

**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
調査検討報告書（概要版）**

平成22年3月

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

1. デジタル簡易無線の現状と課題

1.1. 調査検討に至る背景と目的

1.1.1. 取り組みの背景

簡易無線は、簡単な手続きで使用できる無線システムとして広く利用されており、現在、全国で約68万局、北陸管内でも約1万4千局が開設されており、平成20年3月26日の「小電力を用いる自営系移動通信の利活用・高度化方策に係る技術的条件について」でも記載されている様に、近年国民生活においては、携帯電話に代表される公衆系移動通信が広く普及しているが、一方、目的や用途が比較的限定された自営系移動通信でも、MCA無線など大電力で大規模なシステムから簡易無線局や特定小電力無線局などの小電力で小規模なシステムまで様々な分野で広く活用されている。

1.1.2. 取り組みの目的

400MHz帯の簡易無線は、平成20年8月にデジタル方式が制度化され、音声による情報伝達に加えてデータ通信への利用も可能となったことから、環境データの収集や静止画伝送、遠隔監視制御などのデータ系通信分野への利用も期待されデジタル簡易無線は、簡便に利用できる特徴から環境センシング技術を活用する地球に優しい快適な住環境の実現をテーマとしたエコタウンや、地域におけるコミュニティの通信構築に有効であると考えられ、本調査検討会は、デジタル無線に関わる多様化するデータ伝送ニーズの検討、デジタル簡易無線のデータ伝送に係る性能・能力の検証やエコタウンモデルを念頭に置いたフィールド試験、400MHz帯及び近い将来デジタル化が予想される150MHz帯のデータ伝送用周波数の効率的な割当方策等について調査検討を行うことにより、デジタル簡易無線の高度利用と普及促進に寄与するとともに、周波数の効率的な利用に資することを目的として開催したものである。

1.2. デジタル簡易無線

1.2.1. 我が国の簡易無線の現状

簡易無線とは、150MHz帯及び400MHz帯の周波数を中心に900MHz帯(パーソナル無線)、27MHz帯及び50GHz帯を利用して多くの人が様々な用務(簡易な業務)に使用できる無線局である。

簡易無線を利用するには無線従事者の資格は必要ないが、限られた周波数を多くの人が共有することが前提であり、そのため通信が困難な場合もあり得ることから、あくまで利用者の簡易な用務を行うために開設・運用されるものである。

登録制度によるデジタル簡易無線局を除き無線局免許を必要とするが、免許又は登録の有効期間は5年である。(900MHz帯のパーソナル無線は10年)

免許局数は、平成21年末現在で約68万局(50GHz帯を利用するものとパーソナル無線は除く)で、このうち、デジタル簡易無線の占める割合はたいへん少なく、未だほとんどがアナログ無線局である。また、登録制度によるデジタル簡易無線局は約15,000局となっている。

1.2.2. 簡易無線のデジタル化への経緯

平成20年(2008年)無線設備規則の改正により、400MHz帯の簡易無線はデジタル化されることとなった。アナログ方式の348MHz帯、465MHz帯、468MHz帯の簡易無線機はその使用が平成34年11月30日までとされた。

無線設備規則、簡易無線局の周波数及び空中線電力の改正により、デジタル方式で351MHz帯に計35波、467MHz帯65波が割り当てられた。

1.2.3. デジタル簡易無線の現状 [400MHz帯]

本規格の設備では、従来のアナログ簡易無線にない利用やサービス等が行え、イベントや急なニーズに対応できるようにレンタル制度(キャリアセンス付登録局)が導入され、スキーやパラグライダーなどのレジャー用途を考えて、高所や上空で簡易無線機が定められた規制の下で利用できる仕様となった。現行のFM変調方式の簡易無線機とデジタル簡易無線機を一つの筐体に複合して実装する、いわゆる、デュアル・モード無線機の運用(移行期限:平成34年11月30日まで)が認められた。無線局の通信方法の特例として、呼出名称記憶装置(Call Sign Memory=CSM)を備えれば、運用の特例として識別信号の音声発射が不要となった。

1.2.4. デジタル簡易無線局のシステム概要

1.2.4.1. デジタル簡易無線のシステム構成

デジタル簡易無線は、無線通信によるグループ内情報の共用化を行う簡易なシステムで、構成は移動型無線局間の直接通信を基本とした1波プレストーク(Press Talk)方式のシステムである。

1.2.4.2. システムの概要

項番	項目	内容
1	周波数帯	150MHz帯および400MHz帯 今後、150MHz帯の認可が期待される。
2	変調方式	$\pi/4$ シフトQPSK、RZ SSB又は4値FSK方式
3	通信方式	単信通信、単向通信方式又は同報通信方式
4	チャンネル間隔	6.25kHz
5	付加装置	送信時間制限装置を備え、5分を超える連続した送信を自動的に停止させること。 呼出名称記憶装置を備え、呼出名称を電波発射後ただちに自動的に送信すること。
6	キャリアセンス	登録局は、キャリアセンス機能を有すること。 短期需要のレンタル等に使用できる。

デジタル簡易無線のシステム概要

無線局の区分	免許局	登録局	
割当周波数	467MHz 帯	351MHz 帯	351MHz 帯
チャンネル数	65	30	5
空中線電力	5W 以下		1W 以下
開設区域	全国の陸上		全国の陸上及びその上空
呼出名称記憶装置	必須		
キャリアセンス	—	必須	

デジタル簡易無線の技術的条件（概要）

1.2.4.3. デジタル簡易無線の ARIB 規格説明補足

デジタル簡易無線は、平成20年(2008年)9月に「ARIB STD-T98」として標準規格が策定され、今後、普及促進が期待されている。この中で、本無線局は、電波法施行規則第4条第1項第25号に規定される簡易無線通信業務を行う無線局において、無線設備規則第54条第2号に規定される400MHz帯のチャンネル間隔が6.25kHzの簡易無線局の無線設備として規定されている。また、当該規格は、3変調方式（実数零点単側波帯変調、四分の π シフト四相位相変調又は四値周波数偏移変調）から構成されている。

1.2.5. デジタル簡易無線のデータ通信

デジタル簡易無線におけるデータ通信に関しては、ARIB STD-98でも定義されておらず各社独自の企画で行っているのが現状である。

ただし、400MHz帯は1ch～65chの周波数割当があるが、利用者の自主的運用により61ch～65chがデータ通信及び中継用として使用するようになっている。

2. デジタル簡易無線を利用したデータ通信

2.1. データ通信を利用したエコタウンモデル

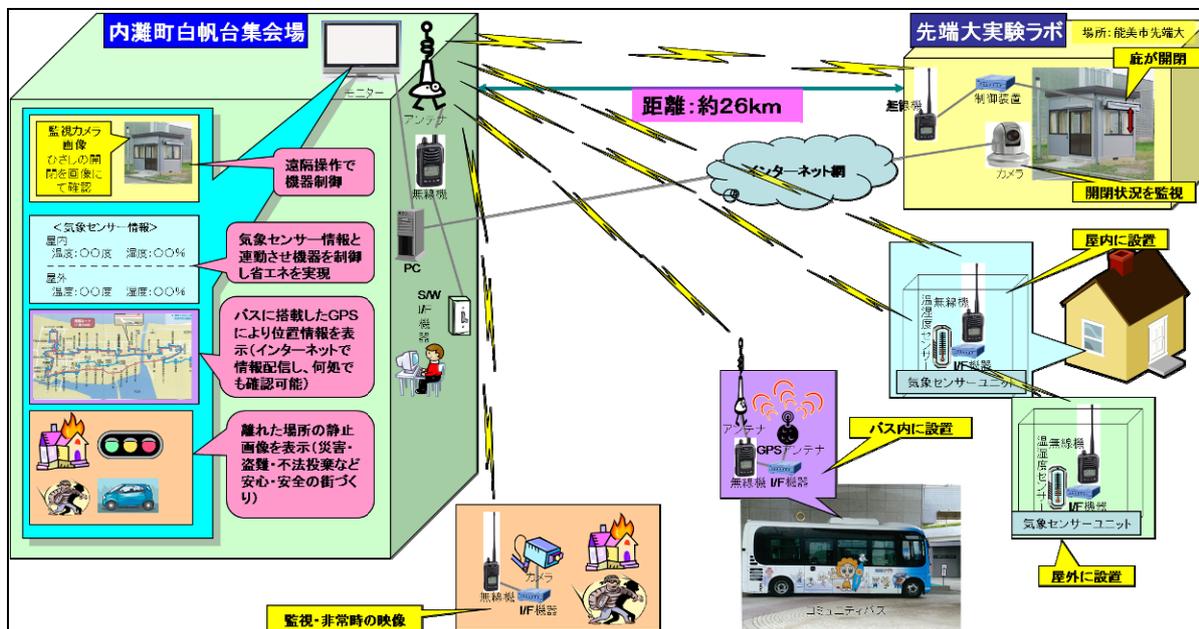
2.1.1. エコタウンにおいて想定される利活用モデル

デジタル簡易無線を利用したデータ通信として想定されるのは、レジャー用途・データ伝送システム・レンタル用途の導入等が考えられるが、今回エコタウンとしての場所を北陸内でも石川県河北郡内灘町の白帆台地区の住民の方々にご協力を頂き、白帆台でのエコタウンモデルとして想定可能なシステムは以下に記す遠隔操作による省エネシステムへの応用、任意の地点での気象データを基に温度管理をきめ細かく行う事での省エネシステム、バスなど移動体の位置情報をGPS情報を送信することよっての効率的な輸送システムの活用等、任意の場所での画像（静止画）を送信する事により防犯上の安心安全・非常時での早期災害復旧等に役立つと思われるシステムを検討した。

場所1：石川県河北郡内灘町白帆台公民館

〒920-0269 石川県河北郡内灘町白帆台1丁目215

場所 2 : 国立大学法人 北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST)
〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1



エコタウン利活用モデル全体図

2.1.1.1. 遠隔操作

今回のシステムは、簡易無線の利点である長距離の通信が可能である事を生かす為に白帆台地区から、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学（以下「JAIST」という）の実験棟間での遠隔操作を行った。

2.1.1.2. 気象センサー情報

今回のシステムは、白帆台公民館付近の民間住宅に協力を得て、住宅内と屋外の温度・湿度を公民館に設置したモニターに表示させた。今回は表示のみのシステムであるが、本システムを利用する事により空調機等の制御などで、エコ住宅を実現する事が可能である。

2.1.1.3. GPS を利用した位置情報

今回のシステムは、内灘町内を循環しているコミュニティバスで、南部ルートを巡回しているバスに GPS 情報をデジタル簡易無線を利用して白帆台公民館に設置したモニターにバスの位置情報を表示するシステムである。

2.1.1.4. 静止画像伝送

今回のシステムは、伝送データ量の大きい画像を狭帯域無線回線で伝送実績のある、(株)情報システム総合研究所 (ISR I) 製の画像伝送装置「Hix」を用いておこなった。実験は、白帆台の駐車場（公民館から直線で 210m 程度の距離）の車両に設置したカメラで撮影した静止画像を白帆台公民館で受信し PC で閲覧できるようにした。

2.2. データ通信時の電波伝搬等

2.2.1. エコタウンモデルでの伝搬測定結果

本伝搬測定結果は結果の事実のみ記載したもので、考察等は、2.2.2.「親局と屋内子局間や屋内外での電波伝搬」にて述べる。

2.2.1.1. 測定 1 内灘町白帆台—J A I S T間（距離：26.5km）の測定をした。

2.2.1.2. 測定 2（屋外測定）白帆台地区内の屋外 8 ヲ所に於いて測定をした。

2.2.1.3. 測定 3（白帆台住宅測定）白帆台地区内の調査住宅内外に於いて測定をした。

2.2.2. 親局と屋内子局間や屋内外での電波伝搬

本項は、150MHz 帯の簡易無線のデジタル化に向け、400MHz 帯デジタル簡易無線を用いた実環境の中での電波伝搬試験の結果から、150MHz 帯デジタル簡易無線における電波伝搬を類推することを目的とする。

400MHz 帯デジタル簡易無線を用いた実環境の中での電波伝搬試験の結果として、①平成 19 年度に九州総合通信局による「地域コミュニティのための情報通信システムに関する調査検討」（以下、「九州総通調査検討」という）において実施された試験の結果、および、②本調査検討において実施された試験の結果、のふたつを用いることとした。

まず①の試験結果を基に、拡張秦式により 400MHz 帯から 150MHz 帯へのスケーリングを行い、150MHz 帯デジタル簡易無線における開放地、郊外地、市街地での所要電界強度、所要空中線電力および郊外地での周波数繰返し条件を類推した。

次に②の測定 2 の試験結果を基に、伝搬損失の実測値が拡張秦式中央値の 1 σ 以内に収まっていることを確認し、上記類推方法の妥当性を検証した。

また②の測定 3 の結果から、木造住宅の屋内外での受信電圧について、400MHz 帯よりも遮蔽物の影響をより受けにくい 150MHz 帯では、大きな差異は出ないものと類推した。

留意事項として、150MHz 帯デジタル簡易無線を、個々のエリアにおいて地域コミュニティ用の情報通信システムとして運用するにあたっては、電波伝搬調査を行うことが必要であることを付記した。

2.2.3. 送信時間制御内での最大データ伝送量

デジタル簡易無線は、送信時間制限装置が無線設備規則・告示平 20 第四百六十七号で以下のように定められている。「連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合に、自動的にその送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信を行わないものである。」

今回採用した、4 値 F S K 方式方式のデータ通信について、ARIB STD-T98 に規定された信号フォーマットを使用した場合、最大データ伝送量は理論的に下記の通りである。

1 秒間データ伝送量（誤り訂正なし）	3,600 ビット
1 秒間データ伝送量（誤り訂正あり）	2,000 ビット
5 分間データ伝送量（誤り訂正なし）	135 キロバイト
5 分間データ伝送量（誤り訂正あり）	75 キロバイト

今回実験を行った静止画像伝送でどれくらいのデータ伝送量があったか検証する。

実験では、VGA の画像を Hix 静止画像高圧縮装置で画像容量が 3, 6, 9, 12, 15, 18,

21kB に圧縮して伝送を行った。それぞれの伝送した画像と伝送時間および伝送枚数を記載する。

設定画像容量 (KB)	画像伝送量 (byte)	伝送時間 (秒)	伝送速度 (bps)	5 分間連続伝送	
				送信枚数	全伝送量(KB)
3	3,070	10.0	2,456.0	30	92.1
6	6,126	16.9	2,899.9	17	108.7
9	9,202	23.8	3,093.1	12	116.0
12	12,282	31.1	3,159.4	9	118.5
15	15,362	38.0	3,234.1	7	121.3
18	18,446	46.0	3,208.0	6	120.3
21	21,514	53.2	3,235.2	5	121.3
平均	-	-	3,040.8	-	114.0
最大	-	-	3,235.2	-	121.3

各画像サイズ伝送時の伝送速度と全伝送量

画像容量が 3KB のときは 2,456.0 bps に対し 21KB のときは 3,235.0 bps に上がっているが、これは画像伝送を開始したときに「画像伝送要求」のネゴシエーションを行う時間があり、画像容量が大きいと、この時間の影響が少なくなるためである。

2.3. データ通信の課題

2.3.1. 異なる無線機メーカー間の相互接続

2.3.1.1. 無線区間の相互接続について

ARIB STD-T98 では、伝送情報型式 G=ファクシミリ、D=データ、F=映像については、メッセージ種別を「製造者定義形式」とし通話用チャネル T1/T2 トラフィックを「非音声」とすることでデータ伝送できるように無線区間インタフェースを規格に盛り込んでいる。従って製造者（無線機メーカー）においては、「製造者定義形式」であり異なる無線機メーカー間の相互接続は規定されていない。

「付属装置」の相互接続についても、ARIB STD-T98 規格では適用範囲外としている。

多様なデータ通信付属装置についても標準規格にしないことで、ニーズに対応した付属装置が利用できデータ通信のあらゆる可能性に発展できるメリットがある。

ブロードキャスト方式のデータ通信については、デジタル簡易無線局を利用して、特定地域での 1:N 通信や同報通信方式を利用してデータブロードキャストサービス等を不特定多数の加入者（ユーザ）に対して行うサービスも考えられる。この場合の加入者端末機器として「異なる無線機メーカー間の相互接続」を必要とすることになるであろう。

2.3.2. データ系及び音声系通信の相互干渉

音声系通信の所要 D/U は、情報通信審議会による「小電力を用いる自営系移動通信の

利活用・高度化方策に係る技術的条件(案)」（平成20年1月21日）の表3-2(P95)より、今回採用した変調方式である4値FSK方式の数値は、11.5dBである。

データ系通信検討事例として今回利用した静止画伝送試験で使用したHix装置の誤り訂正にFEC(Forward Error Correction: 前方誤り訂正)を採用している。

フレーム受信率の%値を画像受信率[%]として定義し、画像容量を変化させたときの符号誤り率対画像受信率は、実測値と計算値は、おおむね一致した。

上記の結果から、データ系通信における回線品質について、符号誤り率は0.1%を確保する必要がある。

検討事例におけるデータ系通信の所要D/Uは、データ通信時に必要な符号誤り率を0.1%として、0.1%を満たすD/Uを求める。今回は、デジタル簡易無線で使用可能な変調方式のうち4値FSK方式に注目して検討する。4値FSK方式のC/N対符号誤り率の関係から類推すると、BER=1%及び0.1%を得る為に必要なC/Nは下表の通りである。

BER[%]	C/N[dB]	備考
0.1	14	データ系通信に必要な回線品質
1.0	11.3	音声系通信に必要な回線品質

4値FSK方式におけるBER対C/N

上表より、音声系通信に必要な回線品質(BER=1%)を得る為に必要なC/Nは11.3dBであり、データ系通信に必要な回線品質(BER=0.1%)を得る為に必要なC/Nは14dBであるため、C/Nを2.7dB改善する必要がある。

上表等を基に、データ系通信に必要なBER=0.1%を満たすD/Uを求め、下表に示す。

	妨害波	4値FSK
希望波		
4値FSK		14.2dB

同一チャネル周波数共用条件(BER=0.1%)を満たすD/U($\Delta f=0\text{Hz}$)

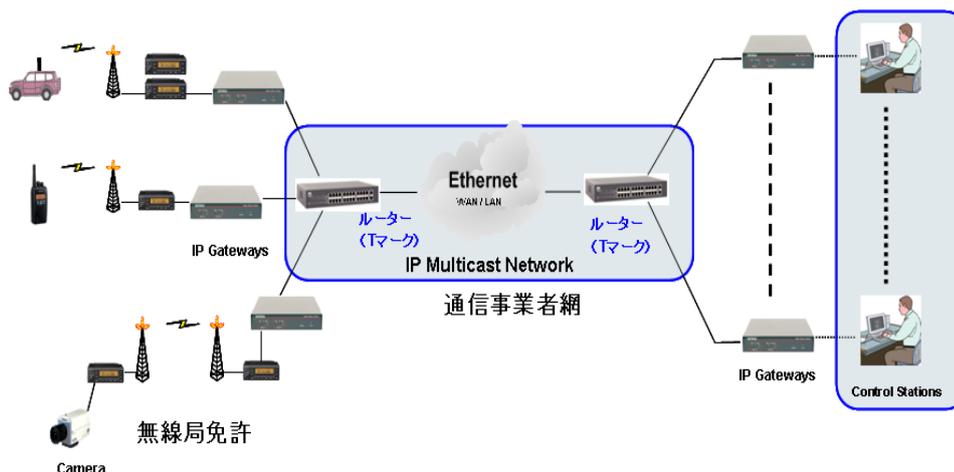
音声系通信に必要な回線品質(BER=1%)を得る為に必要なD/Uは、11.5dBであり、符号誤り率を1%から0.1%に改善するために必要なC/Nは、2.7dBであるため、データ系通信に必要な回線品質(BER=0.1%)を得る為に必要なD/Uは、14.2dBとなる。

2.3.3. IP通信プロトコルを用いた互換性

日本国内におけるIPネットワーク網を用いた接続方法は次に挙げる方法がある。

同一建物や同一敷地内で構成された自営網を用いたLAN(Local Area Network)接続と通信事業者網などを用いた広い範囲を構成するWAN(Wide Area Network)接続がある。

WAN接続例を一例とした下図にシステムネットワーク接続図を示す。



WAN 接続図

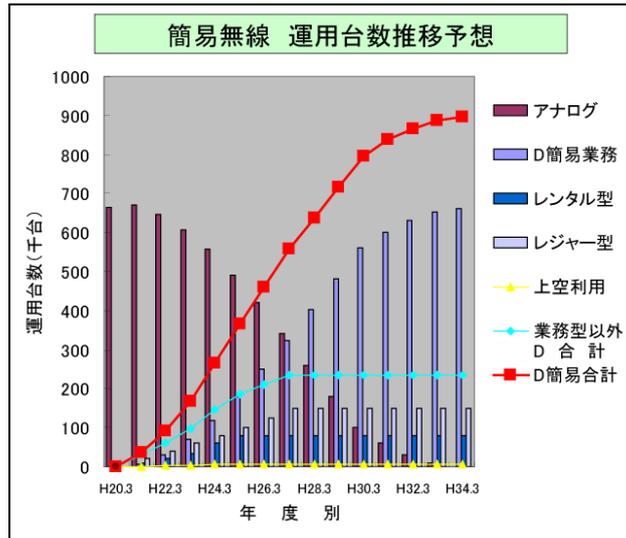
現在、IP ネットワークを利用した無線通信の例としては特定小電力トランシーバーでの運用、アマチュア無線機での運用があるが、通信プロトコルが異なるシステム間との通信ができず互換性はないので IP ネットワークを利用した通信で互換性をどこまで持たせるかは今後の課題となる。

尚、IP ネットワーク網接続において自営網を用いた LAN 接続では、同一構内、同一免許人内での運用で有れば無線機リモート接続上の問題はない。一方、通信事業者網を用いた WAN 接続では、同一免許人内であることと通信事業者網へ接続される無線機器が公衆サービスを伴う事業性のあるものは、開設時に許認可が必要になる。

2.3.4. データ系通信に関する需要見込み

需要見込みの数値を算出するのに使用したデータは、総務省情報通信統計データベース分野別データ用途別無線局数・(社団法人電波産業会 (ARIB) 発行の電波産業年鑑 2009 別冊「電波産業統計」・社団法人陸上無線協会が平成 19 年 (2007 年) 10 月に実施した「デジタル簡易無線の需要規模(レンタル用途における想定利用台数)に関する調査」の数値を元に算出した。

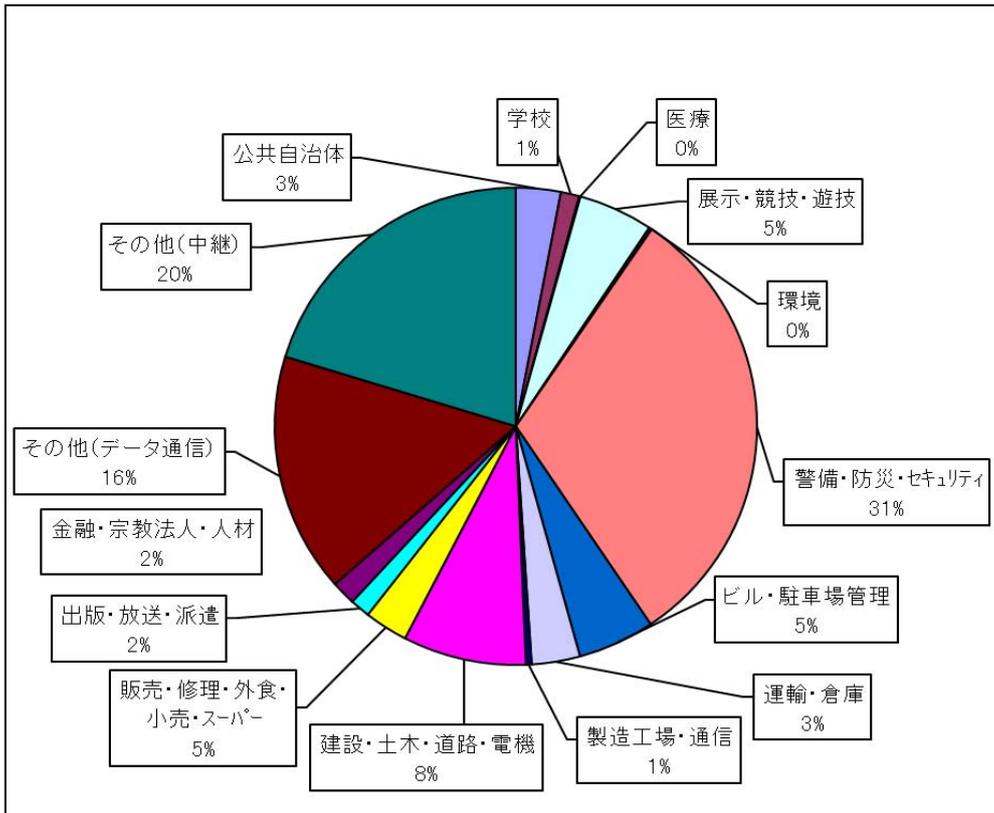
2.3.4.1. 簡易無線運用推移予想



簡易無線 運用台数推移予想グラフ

2.3.4.2. 簡易無線用途別需要比率予想

平成21年6月よりデジタル簡易無線需要調査（年間出荷：150MHz 用）を主要メーカー3社で実施し需要予想値を求めた。下図は需要予測の円グラフである。



分類別需要予測

3. デジタル簡易無線の高度利用と普及のための方策

3.1. データ通信の標準化について

デジタル簡易無線は、ARIB 標準規格 RCR STD-T98 で規定されており、4 値 F S K 方式方式の音声の相互接続性については ARIB STD-T98 の第 3 編第 7 章に音声圧縮伸張方式を推奨し、接続性の試験方法を規定することで音声通信に対して相互接続性を確保している。またデータ通信については無線区間の規定はあるが、本書 2.3.2. 「異なる無線機メーカー間の相互接続性」にあるようにメーカー間の相互接続性はない。

デジタル簡易無線機でのデータ通信は、ナローバンドであるがために通信の目的ごとに効率の良い制御方式を選択し実装する事が最良と考えられ、データ通信の標準化には至らなかった。

ここでは、デジタル簡易無線の 3 変調方式（実数零点単側波帯変調、四分の π シフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調）のうち、4 値 F S K 方式方式のデータ通信の無線区間インタフェースについては、ARIB STD-T98 に記載されているので割愛しここでは、実証実験で行ったインタフェースについて説明する。

3.1.1 通信制御方式

3.1.1.1. 信号フォーマット

ARIB STD-T98 の 3-26 ページを参照。

3.1.1.2. 通信用チャンネル(SC)

ARIB STD-T98 の 3-26 ページを参照。

3.1.1.3. データの格納領域

ARIB STD-T98 の 3-28~29, 40, 45 ページを参照。

3.1.2. 通信プロトコル

デジタル簡易無線局は、ARIB 標準規格 STD-T98 は、当該無線設備の無線区間インタフェースについて規定したものであり、従って無線設備と付属装置であるデータ通信用のパソコン等との通信プロトコルの規定はないので、本調査検討実験では独自の通信プロトコルを採用した。

3.1.2.1. 遠隔操作、気象センサー、GPS を利用した位置情報に使用した例

遠隔操作、気象センサー、GPS を利用した位置情報のアプリケーションは低レートで十分なことから、無線機とデータ通信用のパソコン等のデータフォーマットはショートメッセージで利用しているものを用いた。

3.1.2.2. 静止画像伝送の例

デジタル簡易無線局によるデータ通信の検証参考例として、伝送データ量の大きい画像を狭帯域無線回線で伝送実績のある、I S R I 製の画像伝送装置「Hix」を用いて行った。

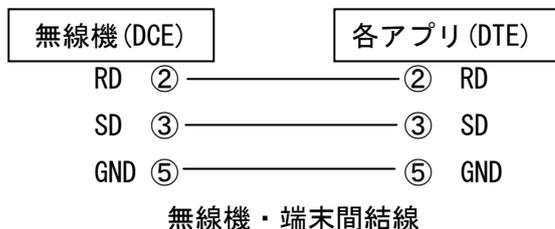
通信手順は、送信については伝送レートを上げるために、Hix から出力される 1 枚の画像データを一度の送信で切れ間なく送り、伝送時間を短くしている。PC から「画像開始要求」を送ると、Hix から画像データを 384 バイトごとに分割して 1 枚分のデータを伝送する。1 枚の「画像伝送」が終了すると伝送終了が送られる。

インタフェースは、今回の実験で使用した無線機のインタフェースは調歩同期式であり、各アプリケーションとも仕様は下記の通りである。

3.1.2.2.1. インタフェース仕様は、RS232C仕様

- a. 同期方式：調歩同期方式
- b. 伝送速度：38.4kbps もしくは、9.6kbps
- c. 通信方式：全二重通信
- d. 伝送制御方式：無手順（デリミタ符号として、STX、ETX 使用）
- e. 再送制御：ナシ
- f. 符号：JIS8 ビット、バイナリ
 - ・スタートビット（STR）：1ビット
 - ・ストップビット（STP）：1ビット
 - ・データビット（Data）：8ビット

3.1.2.2.2. 結線



3.2. 予想される利用形態

簡易無線がデジタル化されデータ通信がアナログに比べてデータ通信が行い易くなった事で、簡易無線の利点である免許が不要の無線機では出力も大きく、使用料（携帯電話でのパケット料）もない（電波利用料400円/1年、免許更新費用/5年が必要）という事でさまざまな利用シーンが考えられる。

今回、内灘町でエコタウンモデルを想定した試験を行った結果の応用として、家電や住宅設備の監視・制御など省エネ分野での利用、車両の運行管理など交通分野での利用等が想定されるが、これらも含めて今後想定される利用形態を分類別に例示する。

3.2.1. 固定系利用

テレメーター、テレコントロール、バルブコントロール、検針システム、物品監視、無人精米器管理、自販機管理、環境テレメーター、農業用水管理テレメーター

3.2.2. 移動系利用

車両管理、移動体同報、生活用品デリバリー、生産物運送

3.2.3. 同報系利用

デジタル同報、農山村コミュニティ、無線ファクシミリ、観光アシストなど、固定・移動を問わない地域同報無線としての利用

3.2.4. 測位系利用

登下校安全検知、動物検知通報システムなどの位置検知、通報システムとしての利用。

3.2.5. 画像系利用

水路・道路監視、紅葉カメラ、不法投棄、災害現場状況把握、害獣監視、看視（障害

者・高齢者など)

3.2.6. 物流交通

GPS との組み合わせによる地域内交通状況、宅配車、地域交通運行情報提供、産業廃棄物監視。

3.2.7. 生産管理

ハウスキーピング、生産販売所管理

3.2.8. 安心・安全

見回りシステム、巡回介護支援、買い物支援、ICタグ感知システム、災害情報表示システム、ハイカー等安心システム、徘徊高齢者

3.2.9. 環境保護

不法投棄監視システム

3.2.10. 観光支援

観光情報提供システム、観光貸出システム、レンタサイクル管理、観光案内貸出IC杖、駐車場旅館情報案内、道案内システム、施設内での迷子監視。

3.2.11. 気象環境

フィールドサーバー、地域気象監視、生産気象管理、温室監視制御、植物工場監視制御

4. データ通信専用チャネルの必要性

4.1. 背景

通信への利用が増えるにつれて従来までの音声を中心の通信とデータ系通信および中継通信とが、同一の周波数帯内で周波数チャネルを分け合って利用することとなる。しかし、一般の音声通信とデータ通信とでは、その利用形態と利用目的が大きく異なることなどから、要求される品質レベルである通信品質や利用されるアンテナの地上高・指向性等も大きく異なることが考えられる。これらの異なる通信を同一の周波数帯内で、何等の工夫を施すことなく運用した場合、貴重な周波数チャネルを有効利用することができず、これらの通信の円滑な実施ができなくなる懸念される。

このように干渉に対する特質が異なる音声通信とデータ通信とを同一のチャネルに混在させることは通信品質と周波数の有効利用の観点からは思考を要する。

4.2. 現状

4.2.1. 400MHz 帯

現状では、400MHz 帯の利用者が自主的にその用途に分けて運用しており、将来に亘り、この自主的運用形態の状態が続くことが、チャネルの輻輳を回避し周波数有効利用と通信品質の確保の観点から望ましい。

4.2.1. 150MHz 帯

現状の150MHz 帯におけるデータ伝送では変調方式としてアナログFMを用いて行っている。希望信号の変調信号がデータの場合の方が音声の場合に比較して、干渉波により通信品質が劣化する。しかし、変調信号の種類に応じて利用するチャネルを分けるなどの、デ

一々の通信品質を確保する特段の工夫はなされてはいない。

4.3. 提言

4.3.1. 400MHz 帯チャンネルの必要性

現在 400MHz 帯では、利用者が自主的にチャンネルを専ら音声通信に利用するチャンネルと、データ通信及び中継通信用のチャンネルに分けて運用している実態がある。しかし、実態に即した利用が行われないこと等に起因し、データ通信に干渉を与える事態が頻発した場合には、長時間の連続的データ通信が必要な画像伝送などのサービスは利用不可能になるとともに、通信の失敗に伴う再発呼によりチャンネルの輻輳は不可避なものとなる。そのような事態が頻発しないような利用者の運用が望まれる。

4.3.2. 150MHz 帯チャンネルの必要性

新たにデジタル通信方式を導入する 150MHz 帯の簡易無線においては、その導入当初からデータ通信のチャンネルを音声通信用のチャンネルと分離して設けることが望ましい。これにより、今後の利用が期待される、データ系通信分野に対する、音声通信からの干渉を低減し、これら通信品質を確保することが期待される。

また、データ通信専用のチャンネルを新たに設けることで、例えば、そのキャリアチャンネルをポーリングによる時系列のデータ収集等のアプリケーションに適用することにより、チャンネル内に多くのデータ通信ユーザーを収容するなど、通信品質の確保と周波数の有効利用を図ることが可能となる。