

3 地域振興用無線システムのデジタル化

3.1 デジタル化モデルの検討

本調査検討では、地域振興 MCA、地域コミュニティ無線、マリンコミュニティホーンを統合した地域振興用無線システムのデジタル方式について検討する。

地域振興用無線システムでは、電波の型式、占有周波数帯幅の許容値、最大空中線電力及び用途は、各総合通信局及び沖縄総合通信事務所における地域周波数利用計画の策定にあたり、必要に応じて変更することができることになっており、地域振興 MCA で 12.5kHz チャネル 4 値 FSK 方式 2 スロット TDMA のデジタル方式を使用した実施例及び地域コミュニティ無線で 6.25kHz チャネル 4 値 FSK 方式 SCPC のデジタル方式を使用した実施例があるが、ここでは、前述の 3 つのシステムに共通して使用できる標準的なデジタルモデルを検討する。各システム諸元比較を表 3-1 に示す。

諸元比較から、以下が必要条件となる。

- 通信方式は、2 周波複信方式、半複信方式、単信方式、1 周波単信方式若しくは同報通信方式に対応可能であること。
- MCA 方式に対応可能であること。
- 基地局はおよそ 367.4MHz から 367.8MHz の周波数に対応可能であること。
- 陸上移動局はおよそ 385.4MHz から 385.8MHz の周波数に対応可能であること。
- 送信出力は、10W、5W、1W に対応可能であること。

表 3-1 各システムの諸元比較

項目	地域振興 MCA	地域コミュニティ無線 (デジタル)	マリンコミュニティホーン
通信方式	2 周波複信方式、半複信方式、単信方式、1 周波単信方式若しくは同報通信方式又はこれらの組合せによるものであること。	1 周波単信方式若しくは同報通信方式又はこれらの組合せによるものであること。	2 周波単信方式の組合せであること。 (中継回線を構成することもできる。)
電波の型式	規定なし	G1D、G1E、F1D、F1E	F2C、F2D、F2N、F2X、F3C、F3E
周波数切替方式	回線制御方式は、特定のチャネルを持たない MCA 方式であること。	基地局、陸上移動局及び受信設備で回線を構成するものであること。ただし、陸上移動局は、通信の相手方となる免許人所属の基地局に併せて開設されるものであること。	通話チャネルでの接続制御
送信周波数	(基地局) 367.45MHz から 367.7375MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 24 波 (陸上移動局) 385.45MHz から 385.7375MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 24 波	367.453125 MHz から 367.490625MHz までの 6.25kHz 間隔の周波数 7 波 367.621875 MHz から 367.690625MHz までの 6.25kHz 間隔の周波数 12 波 385.453125 MHz から 385.490625 MHz までの 6.25kHz 間隔の周波数 7 波 受信機入力端において D/U 23dB 以上及び伝送品質 BER= 1×10^{-2} 以上になるときは、同一周波数を繰り返し割当て、周波数の有効利用を図ること。	(携帯基地局) 358.525MHz から 358.5625MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 4 波 358.6375MHz から 358.6625MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 3 波 358.675MHz から 358.7MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 3 波 358.7125MHz から 358.975MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 22 波 (携帯局) 342.025MHz から 342.0625MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 4 波 342.1375MHz から 342.475MHz までの 12.5kHz 間隔の周波数 28 波
チャネル間隔	12.5kHz	6.25kHz	12.5kHz

項目	地域振興 MCA	地域コミュニティ無線 (デジタル)	マリンコミュニティホーン
空中線電力	(基地局)10W 以下 (陸上移動局)10W 以下	(基地局)1W 以下 (陸上移動局)1W 以下	(携帯基地局)25W 以下 (実効輻射電力 10W 以下) (携帯局)5W 以下
占有周波数帯幅 の許容値	8.5kHz	5.8kHz	8.5kHz
監視	通信所等(免許人又は免許人を構成 する団体の事務所)に基地局が正常に 動作していることを確認する監視装置 を置くこと		

3.2 変調方式の選定

地域振興用無線システムのデジタル化については、情報通信審議会におけるこれまでの「150/260/400MHz 帯業務用移動無線の周波数有効利用」の検討結果から、次の考え方を基本とする。

- (1) 各システムの変調方式は同一かつ回路構成が単純であること。
回路構成が単純で、多くのメーカーが製造可能となることにより、機器価格の低廉化が期待できる。
- (2) 地域振興 MCA 及びマリンコミュニティホーンの通信(周波数切替)方式は MCA 方式であること。
他の利用者との混信の回避及び周波数の有効利用が期待できる。
- (3) チャンネル間隔最小となる狭帯域方式を基本単位として検討する。
周波数の有効利用が期待できる。

表 3-2 に一般的なデジタル変調方式の特徴を示す。表 3-3 にはデジタル変調方式の比較を示す。

表 3-2 各変調方式の特徴

変調方式	特徴
アナログ(FM)	信号の周波数をアナログ信号で変化させて伝送する方式。アナログ方式のためモデムの利用でデータ伝送も可能。移動局間直接通信にも適する。周波数利用効率は低い。送信出力は一定のため送信出力段のコスト・効率で有利。
$\pi/4$ シフト QPSK	信号の位相を変化させて情報を伝送する方式。伝送速度がやや高い。マルチチャネルの周波数利用効率が低い。ピークファクタがやや大きいため送信出力段のコスト・効率で不利。
16QAM	2つの位相の異なる信号の振幅をそれぞれ変化させて合成し情報を伝送する方式。伝送速度が高い。マルチチャネルの周波数利用効率が低い。ピークファクタが大きいため送信出力段のコスト・効率で不利。
M16QAM	4つの位相の異なる信号の振幅をそれぞれ変化させて合成し情報を伝送する方式。伝送速度が高く、多重数が多いためマルチチャネルの周波数利用効率が最も高い。移動局間直接通信には不向き。ピークファクタが大きいため送信出力段のコスト・効率で不利。
RZ SSB	信号の振幅をアナログ信号で変化させて伝送する方式。アナログ方式のためモデムの利用で高速データ伝送も可能。移動局間直接通信にも適する。ピークファクタがやや大きいため送信出力段のコスト・効率で不利。
4 値 FSK	信号の周波数を変化させて情報を伝送する方式。伝送速度は他の方式に比べ遅い。マルチチャネルの周波数利用効率が低い。送信出力は一定のため送信出力段のコスト・効率で有利。

表 3-3 各変調方式の比較

変調方式	FM		π/4 シフト QPSK				16QAM			M16 QAM	RZ SSB		4 値 FSK	
	12.5	25 /20	6.25	12.5	25 (32k bps)	25 (36k bps)	6.25	12.5	25	25	6.25	12.5	6.25	12.5
チャンネル間隔[kHz]	12.5	25 /20	6.25	12.5	25 (32k bps)	25 (36k bps)	6.25	12.5	25	25	6.25	12.5	6.25	12.5
アクセス方式	SCPC	SCPC	SCPC	TDMA	TDMA	TDMA	SCPC	TDMA	TDMA	TDMA	SCPC	TDMA	SCPC	TDMA
多重数	1	1	1	2	4	4	1	2	4	6	1	2	1	2
伝送速度の上限[kbps]	—	—	9.6	19.2	32	36	16	32	64	64	19.2	28.8	4.8	9.6
周波数利用効率	×	×	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○
デジ・アナデュアル対応 ※	—	—	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○

※ アナログ・デジタルのデュアルモード無線機を比較的安価に提供できることにより、円滑なデジタル化移行の可能性を評価

以上の評価から、デジタル地域振興用無線システムの変調方式を「4 値 FSK」に選定する。
 なお、本調査検討会におけるラボ内検証試験及び実証試験等については、各種業務用無線などに普及している SCPC 方式にて検証した。

3.3 無線局諸元

本調査検討会における実証試験に適用する無線局の諸元を表 3-4 に、無線機の諸元を表 3-5 に示す。

表 3-4 本調査検討会における実証試験に適用する無線局の諸元

項目	諸元
変調方式	4 値 FSK
チャンネル間隔	6.25kHz
アクセス方式	SCPC
多重数	1
占有周波数帯幅	5.8kHz 以内
空中線電力	10W
周波数偏差	0.9ppm 以下
隣接チャンネル漏洩電力	32μW 以下
スプリアス発射又は不要発射の強度	60dBc 以下
等価受信帯域幅 ※	4kHz
外来雑音電力 ※	-129.0dBm
CNR @ BER=1% ※	16dB
所要受信機入力電圧 ※	11.6dB μV
NF ※	8.0dB
機器マージン ※	6.0dB

※ 電波法関係審査基準「陸上移動業務の局」の空中線電力の選定、伝送の質の審査の値による

表 3-5 本調査検討会における実証試験に適用する無線機の諸元

項目	内容
通信方式	2周波半複信方式
電波の型式	5K80F1E、5K80F1D、5K80F1C、5K80F1F (4値FSK SCPC)
周波数切替方式	MCA方式
中継方式	再生中継方式
送信周波数	(基地局)367.446875MHz から 367.740625MHz までの 6.25kHz 間隔の周波数 48 波 (移動局)385.446875MHz から 385.740625MHz までの 6.25kHz 間隔の周波数 48 波
チャンネル間隔	6.25kHz
空中線電力	(基地局)10W 以下 (陸上移動局)10W 以下
占有周波数帯幅の許容値	5.8kHz

3.4 デジタル地域振興 MCA とマリンコミュニティホーンの比較

3.4.1 機能比較

デジタル化モデルの地域振興 MCA(以下「デジタル地域振興 MCA」という。)とマリンコミュニティホーンの比較を表 3-6 に示す。

表 3-6 デジタル地域振興 MCA とマリンコミュニティホーンの比較

機能	デジタル地域振興 MCA	マリンコミュニティホーン
チャンネル制御方式	MCA	MCA
チャンネル制御信号	4 値 FSK	DTMF
無線従事者資格	システム管理者: 必要 利用者: 不要	システム管理者: 必要 利用者: 不要
養殖者自宅等からの運用	○	○
通話チャンネル設定の操作	不要 「チャンネル」を意識する必要がない	不要 「チャンネル」を意識する必要がない
他免許人とのチャンネル共用	なし	なし
一斉通信	○	○
グループ通信	○	○
個別通信	○	○
暗号化通信	○	×
緊急通報	○	○
GPS データ通信	○	×
メッセージ通信	○	×
データ通信	○	×

デジタル地域振興 MCA は、マリンコミュニティホーン的主要機能が使用可能である。更に、マリンコミュニティホーンをデジタル地域振興 MCA に統合することにより、メッセージ通信や GPS データ通信などの機能が使用可能となり、利便性の向上が期待される。

(1) チャンネル制御方式とチャンネル制御信号

マリンコミュニティホーンは、DTMF 信号による MCA 制御を行っている。デジタル地域振興 MCA は、デジタル信号による MCA 制御であり、3.4.2 のようにアクセス時間に違いがある。

(2) 無線従事者資格

両システムともシステム管理者には無線従事者資格が必要だが利用者は不要。

(3) 養殖者自宅等からの運用

マリンコミュニティホーンでは、養殖者自宅や移動中の車両など陸上からの利用もある。デジタル地域振興 MCA については、陸上・海上いずれからの運用も可能となる。

(4) 通話チャンネル設定の操作及び他免許人とのチャンネル共用

両システムとも免許人専用の周波数が免許され、他免許人の運用により使用不能になることがない。また、通話を行うにあたり、チャンネル(周波数)を意識する必要がなく、使用チャンネルはシステムが自動的に割当てするため、切替えなどの操作は必要ない。チャンネルが使用中であるかどうかを確認する必要がなく、システムが割当てする周波数に空きがない場合には、呼がキャンセルされる。

(5) 通話機能(一斉通信、グループ通信、個別通信)

両システムとも一斉通信、グループ通信及び個別通信が利用できる。

(6) 暗号化通信

マリンコミュニティホーンは暗号化機能(秘話通信機能)が利用できず、広帯域受信機等で交信が傍受可能である。デジタル地域振興 MCA はデジタル方式の暗号化機能により音質劣化なく暗号化が可能であり交信を傍受される恐れがない。

(7) 緊急通報

マリンコミュニティホーンには緊急一斉通信がある。デジタル地域振興 MCA はメッセージデータによる緊急状態の通報や緊急音声通信が行える。

(8) データ通信機能(GPS データ通信、メッセージ通信、データ通信)

デジタル地域振興 MCA はデジタル機能としてデータ通信機能が利用できる。

3.4.2 アクセス時間と方法

無線通信システムの運用において、発着信動作のレスポンスは利用者の使い勝手の面から重要な要素である。

マリンコミュニティホーンと調査検討に用いたデジタル地域振興 MCA とのアクセス操作方法とアクセス時間の比較を表 3-7 に示す。

デジタル化によってアクセス時間と方法の利便性向上が期待される。

表 3-7 デジタル地域振興 MCA とマリンコミュニティホーンとのアクセス時間と方法の比較

項目	デジタル地域振興 MCA	マリンコミュニティホーン
アクセス操作手順例	相手番号・グループ番号をセット ↓ PTT 押下 ↓ CH 割当て成功音鳴動 ↓ 通話開始	相手番号・グループ番号をセット ↓ 「呼出」ボタン押下 ↓ CH 割当て成功音鳴動 ↓ PTT 押下で通話開始
制御方法	デジタル	DTMF
アクセス時間 (操作開始から通話開始までの時間)	約 0.5 秒	約 3~4 秒(主に DTMF 信号 12 ケタ以上の伝送時間)
交信の方法	PTT 押下による単信通信	PTT 押下による単信通信
終話の方法	送話を終えると同時に待ち受け状態に戻る	送話を終え無操作の状態約 10 秒後に待ち受け状態に戻る

3.4.3 マリンコミュニティホーンの代替システム

それぞれのシステムにメリット、デメリットがあるが、マリンコミュニティホーン的主要な機能はデジタル地域振興 MCA で網羅されており、加えて表 3-6 に示すように漁業の業務で利用可能なデジタルの機能がある。したがって、マリンコミュニティホーンの代替システムとしては、デジタル地域振興 MCA が望ましい。

3.4.4 免許上の相違点

①免許の主体

電波法関係審査基準では、地域振興 MCA の免許主体は地域振興団体であることを求めている。マリンコミュニティホーンの代替として使用するためには、漁業協同組合単独にも免許されることが望ましい。

②無線局種

地域振興 MCA は基地局及び陸上移動局となっている。マリンコミュニティホーンでは海上移動が必須であるため、携帯基地局及び携帯局として免許されることが望ましい。マリンコミュニティホーンからの移行も含め、デジタル地域振興 MCA の海上における利用促進が期待される。

3.5 需要調査

デジタル地域振興 MCA の必要なチャネル数の算出及び効率的な周波数配置の検討に必要なデータ取得のため、当該システムの利用が見込まれる機関等を対象に需要調査を実施した。

調査にあたっては、対象とする機関を4つのカテゴリーに分類し、それぞれに応じたアンケート調査を実施した。

なお、需要調査の詳細については参考資料4参照。

3.5.1 調査対象機関

(ア) 地域振興 MCA を利用している団体(東北管内)

回答数:30 件

(イ) 現在マリンコミュニティホーンを利用している団体

回答数:5 件

(ウ) マリンコミュニティホーンの利用をやめた団体

回答数:7 件

(エ) 新たに利用を検討する団体(東北管内の漁業関係機関)

回答数:37 件

3.5.2 調査結果

(ア) 地域振興 MCA を利用している団体(東北管内)

調査項目	結果
現在保持する陸上移動局の無線局数	30 件の回答中 19 団体(63%)が 200 局以下であった。
今後 3 年間で見込まれる保有無線局の計画	29 件の回答中、減少する予定は 11 団体(38%)であった。また、増加する予定も 11 団体(38%)であり、そのうち 8 団体が現保有局数の 50%~100%増加予定という回答であった。その他、増減の予定なしという回答が 7 団体であった。
無線局数減少理由(複数回答可)	「IP 無線への移行を予定(又は想定)」という理由が最も多く 10 団体であった。次いで「会員数の増加が見込めないから」が 8 団体であった。
無線局数増加理由(複数回答可)	「会員数の増加が見込まれるから」という理由が最も多く 11 団体であった。次いで「無線局数の増加を予定しているから」が 8 団体であった。
システム増の要望	無線局数増加予定と回答した 11 団体中、システム追加を検討している団体は 6 団体、無線局数増減予定なしと回答した 7 団体中、システム追加を検討している団体は 2 団体であった。
デジタル方式への移行検討	23 件の回答中、「技術的条件が整備されてから検討する」という回答が最も多く 12 団体であった。次いで「未定」が 9 団体。「早期に移行を検討している」という回答は 1 団体。その他「IP 無線に移行したい」という回答が 1 団体であった。
その他の意見	主な意見として以下があった。 ・マリンコミュニティホーンとしての使用を認めて欲しい。 ・デジタルとアナログの共用無線機が必要。

200 局以上の無線局を運用している団体や無線局増加を予定している団体は、チャンネル数が不足しつつあると予想される。

IP 無線に移行を予定している業種は、運送業など、業務範囲が県外まで広がり地域振興 MCA の通話範囲外となってしまう場合があると考えられる。

一方、工事現場内や工事現場と事務所間で通話を行う建設業、お年寄りの送迎状況を連絡するデイサービス福祉など、中規模エリアで十分な通話範囲の業種は他の通信手段に移行する見通しは少なく、業種の市場成長性が大きいいため、利用者が増加すると考えられる。今後 3 年は、増加する無線局数が減少する無線局数を上回り、総合では緩やかに増加すると予想する。

したがって、技術的条件が整備され、地域振興 MCA がデジタル化されることにより、今後、需要が増加すると見込まれる。

(イ) 現在マリンコミュニティホーンを利用している団体

調査項目	結果
現在保持するマリンコミュニティホーンの無線局数	5件の回答中、50局未満が2団体(40%)、50局以上400局未満が3団体(60%)であった。
主な漁業の種類と操業範囲 (複数回答可)	「養殖」という回答が3団体で、操業範囲は1~3.5km。 「刺し網」という回答が3団体で、操業範囲は1~10km。 「定置網」という回答が2団体で、操業範囲は5km。 「沖合底曳き」という回答が1団体で、操業範囲は60km。 その他、「いか釣り」という回答が2団体で、操業範囲は1~20km。「一本釣り」という回答が1団体で、操業範囲は30km。
基地局と漁船間の通信可能範囲	5件の回答中、4団体の回答は、20km、30km、40km、70kmであった。その他1団体は、「ホタテ養殖が主であるため、遠方で通話することは無い」という回答であった。
今後3年間のマリンコミュニティホーン利用見込み	5件の回答中、「減少が見込まれる」という回答が3団体。「増減はない見込み」という回答が2団体。
無線局数減少理由 (複数回答可)	「会員の増加が見込めないから」という回答が2団体。「会員の減少が見込まれるから」という回答が2団体であった。 その他、「無線機の製造中止とサポート終了」、「携帯電話の普及」という理由をあげる団体があった。
新たな無線システムへの移行検討	5件の回答中、「未定」という回答が3団体、「早期に移行を検討したい」という回答が1団体、「技術的条件が整備されてから検討する」という回答が1団体であった。
その他の意見	主な意見として以下があった。 ・携帯電話は、エンジン音や風切り音などの騒音に弱い、1対1通話しかできない、電池がもたない、手袋をしたまま操作したいが操作性が悪い、などの理由で、必ずしも満足して使用しているのではない。 ・海上で使用するため高い防水性が必要であるが、陸上で使用する端末と同程度の低コストを希望する。 ・一斉通報は災害時に必要であり、不可欠。

通信範囲が40km程度以下の漁業者に対して、デジタル地域振興MCAは通信可能範囲内であり、有効である。また、マリンコミュニティホーンは、使用するにあたって無線従事者資格が不要であり、複数の無線機への一斉通話が可能であることから、利便性が高いが、無線機の製造が中止となり、やむなく携帯電話を使用するユーザも少なくないと考えられる。

したがって、地域振興MCAがデジタル化され、マリンコミュニティホーンと同等以上の海上利用が可能となれば、マリンコミュニティホーンからの移行を検討する団体が増加すると見込まれる。

(ウ) マリンコミュニティホーンの利用をやめた団体

調査項目	結果
過去に利用されていたマリンコミュニティホーンの無線局数	7件の回答中、50局未満が5団体(70%)、「不明」が2団体(30%)であった。
主な漁業の種類と操業範囲 (複数回答可)	「養殖」という回答が4団体で、操業範囲は0.5~25km。 「刺し網」という回答が4団体で、操業範囲は2~10km。 「定置網」という回答が2団体で、操業範囲は2~5km。 「沖合底曳き」という回答が2団体で、操業範囲は10~100km。 その他、「まき網」、「船曳」などの回答があり、その操業範囲は30km以下であった。
過去のマリンコミュニティホーンの基地局と漁船間の通信可能範囲	7件の回答中、5kmという回答が1団体、30kmという回答が1団体、「不明」という回答が5団体であった。
利用を止めた理由 (複数回答可)	「携帯電話の利用が便利だから」という回答が最も多く4団体であった。次いで「会員(組合員)数が減り運営が困難になった」という理由が3団体であった。 その他、「携帯電話と比較して、単信通話や送信時間の制限があるマリンコミュニティホーンは不便」、「20年ほど前に導入したがバッテリーの持続時間が短くクレームになった」、「廃業による」という理由をあげる団体があった。
沿岸における現在の通信手段 (複数回答可)	「携帯電話」が7団体、「27MHz帯1WDSB」が5団体であった。
新たな無線システム(デジタル方式)の利用について	7件の回答中、「検討しない」という回答が3団体、「未定」という回答が2団体、「技術的条件が整備されてから検討したい」という回答が1団体であった。 その他「通信手段は携帯電話が中心となりつつある」という回答が1団体。
その他の意見	全団体が回答なし。

マリンコミュニティホーンを止めた理由の多くは「携帯電話の利用が便利だから」という結果であり、「単信通話」や「送信時間制限」を不便と感じる団体にとって、無線システムのデジタル化は導入を検討する動機となり難いと予想される。

一方、技術的条件が整備されれば利用を検討するという団体も1団体あることから、地域振興MCAがデジタル化されれば、新たに利用を検討する団体もあると考えられる。

(エ) 新たに利用を検討する団体(東北管内の漁業関係機関)

調査項目	結果
主な漁業の種類と操業範囲 (複数回答可)	「養殖」という回答が19団体で、操業範囲は1~5km。 「刺し網」という回答が21団体で、操業範囲は1~25km。 「定置網」という回答が19団体で、操業範囲は1~10km。 「沖合底曳き」という回答が6団体で、操業範囲は10~100km。 その他、「採介藻漁業」、「延縄」などの回答があり、その操業範囲は30km以下であった。
沿岸における現在の通信手段 (複数回答可)	「携帯電話」が33団体、「27MHz帯1WDSB」が23団体であった。 その他、「国際VHF」が3団体、「衛星電話」が1団体。
新たな無線システムの利用検討	37件の回答中、「未定」という回答が11団体(30%)、「検討する」という回答が10団体(27%)、「技術的条件が整備されてから検討したい」という回答が8団体(22%)、「検討しない」という回答が8団体(22%)であった。
その他の意見	主な意見として以下があった。 ・GPSやデータ通信といったデジタル無線の機能に必要性(魅力)を感じる。 ・コストが最も重要であるが、この点がクリアされれば検討したい。

通信範囲が40km程度以下の漁業者に対して、デジタル地域振興MCAは通信可能範囲内であり有効である。

携帯電話は通信料が必要であり、27MHz帯1WDSBはデータ通信が使用し難いなどのデメリットがあるが、デジタル地域振興MCAではそのような問題はない。

したがって、地域振興 MCA がデジタル化され、携帯電話や 27MHz 帯 1WDSB にない利便性を PR すれば、導入を検討する団体が増加すると見込まれる。

3.5.3 まとめ

調査対象とした 4 つのカテゴリーの何れも新たな無線システムに対する興味を持っており、潜在的な需要が存在することがわかった。下記のような特長をユーザに PR することでデジタル地域振興 MCA の普及促進が期待できる。

- デジタル化により使用可能チャンネルが増加し、更には海上での利用も可能となる。
- 通話可能範囲は、現状のアナログ地域振興 MCA と比較して同等かそれ以上である。
- デジタル化により騒音下や弱信号時の通話明瞭度が向上し、通話が聞き取りやすくなる。
- GPS 位置管理やメッセージ通信など、デジタル特有のデータ通信機能が使用可能となる。
- 一斉通話、グループ通話、個別通話、暗号化通話など、状況に応じた通話が利用しやすくなる。
- 携帯電話と異なり、通信料がかからない。

また、海上で使用されることを考慮した防水設計、乱暴に扱っても壊れない堅牢性、低価格、サポート体制の充実など、メーカーに求められる条件をクリアすることにより、手軽で使い易いシステムとしてユーザに認知され、更に需要増加に繋がると考えられる。

3.6 需要予測

3.6.1 地域振興 MCA の需要

「電波の利用状況調査」等の結果より、地域振興 MCA の加入者数の推移をもとにした今後の需要予測を図 3-1 に示す。



図 3-1 地域振興 MCA の加入者数推移と需要予測

全国の加入者数の3年毎の伸び率(2005年～2014年)は平均1.17倍、なお東北管内の加入者数の3年毎の伸び率は更に多く平均1.24倍となっている。

また、3.5 需要調査の結果から、業務範囲が県外まで広がり IP 無線への移行を計画している団体はあるものの、地域振興 MCA の通話範囲内で業務を行うことのできる建設業やデイサービス福祉など、市場の成長とともに利用者の増加が見込まれる業種もある。

更に、地形などの理由で携帯電話の整備が行き届かない地域では、通話エリアを容易に細かく構築できる地域振興 MCA の需要が見込まれ、平時及び非常時の通信手段としての利用が想定されることから、東北管内における 2020 年の需要増加を 53%/6 年とする。

なお、地域振興 MCA がデジタル化され、海上利用が可能になるとマリンコミュニティホーンからの移行や明瞭度の高い音声通信、データ通信機能などに魅力を感じ、デジタル地域振興用無線システムを利用するなど、更に需要の増加が想定されるが、使用区域は沿岸のため、陸上で使用している無線局への影響は非常に小さいことから、周波数の共用が可能と考えられる。

3.7 デジタル化により利便性の向上が期待される機能

デジタル地域振興 MCA において利便性の向上が期待される機能例を紹介する。

3.7.1 発信者名表示機能

送信時に発信者番号と発信者名(テキスト)を送出する機能。受信した無線機はそのテキストを表示できる(図 3-2)。呼出名称や人名などを表示でき、通話相手を認識しやすい。



図 3-2 発信者名表示機能

3.7.2 暗号化機能

デジタル演算処理により、通信内容を暗号化する機能。音声通話の場合、正しい暗号鍵でなければ音声にならない(図 3-3)。通話内容を傍受されたくない場合に利用される。



図 3-3 暗号化機能

3.7.3 ステータスメッセージ機能

番号だけを送るメッセージ。番号に関連する意味(文字)は、あらかじめ無線機に定義される(図 3-4)。主に移動局の状態(移動中・作業中・作業開始など)を伝送する用途に利用される。

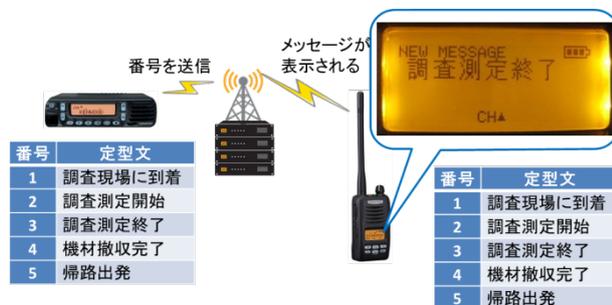


図 3-4 ステータスメッセージ機能

3.7.4 ショートメッセージ機能

外部機器を接続した無線機から、自由文テキストを送信でき、受信したメッセージは、移動局無線機の表示器に表示される(図 3-5)。主に移動局への指令の際、文字を併用して確実に伝達する用途などに利用される。



図 3-5 ショートメッセージ機能

3.7.5 GPS データ機能

GPS 受信機を接続した移動局から位置情報を送る機能(図 3-6)。船、車、人などの位置管理に利用される。

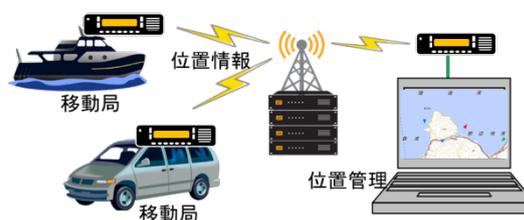


図 3-6 GPS データ機能

3.7.6 データ伝送機能(ベアラモード)

無線機に RS-232C インタフェースを設けることで、無線機間でのシリアル伝送を実現する機能(図 3-7)。無線機に 0x00~0xFF(16 進数を「0x」で表記)のバイトデータ列を入力すると送信され、受信側の無線機から同じ順序のバイトデータ列が出力される。画像伝送やリモコン制御、テレメトリなどに利用される。



図 3-7 データ伝送機能(ベアラモード)

3.7.6.1 画像伝送

ベアラモードを利用して静止画を送信する機能。監視室からのポーリングに反応して静止画を圧縮し伝送する(図 3-8)。遠隔監視に利用される。



図 3-8 画像伝送機能

3.7.6.2 センサデータ等伝送

ベアラ機能等を応用してセンサデータ等のデータを集めるシステム(図 3-9)。双方向のため、接点駆動や機器制御も可能。遠隔監視・制御に利用される。

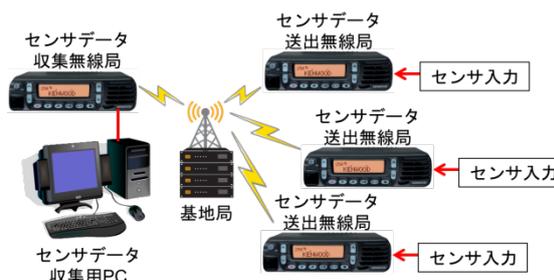


図 3-9 センサデータ伝送機能

3.7.7 緊急発呼機能

無線機の操作や転倒状態の検出により、緊急事態であることを簡易に送信し、他の無線機に知らせる機能(図 3-10)。事故等の通報、単独作業者の緊急事態の通報等の用途に利用される。受信した無線機は警報音を鳴動するなど認識されやすくする動作をする。GPS 機能との併用なども可能。



図 3-10 緊急発呼機能

3.7.8 通話品質

デジタル化モデルでは、音声圧縮にボコーダを使用している。高圧縮のコーデック技術により低速デジタルでの音声通話を実現しているが、不可逆圧縮であるため忠実度が損なわれ音楽やモデム音は伝送できない特徴がある。

デジタル音声処理により、通話時の騒音低減が可能となり明瞭度が向上する。また、デジタル通信の特性によりアナログのようにS/Nが悪化して受話音に雑音が重畳することが少ないため、通話品質の改善が期待できる(図 3-12)。

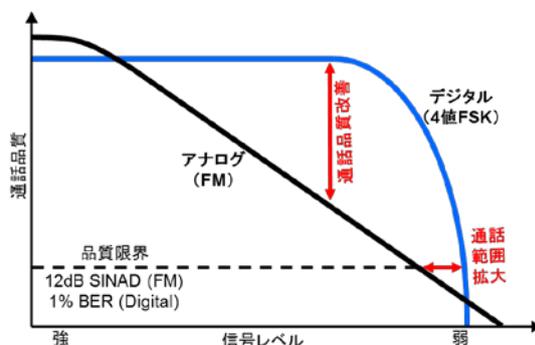


図 3-11 デジタルとアナログの信号強度と通話品質のイメージ



図 3-12 デジタルとアナログの音質良好エリアのイメージ

3.8 デジタル化による新たな利用シーン

デジタル化により、音声だけでなくGPS やメッセージ文などのデータ通信を混在して使用することが可能となる(図 3-13)。

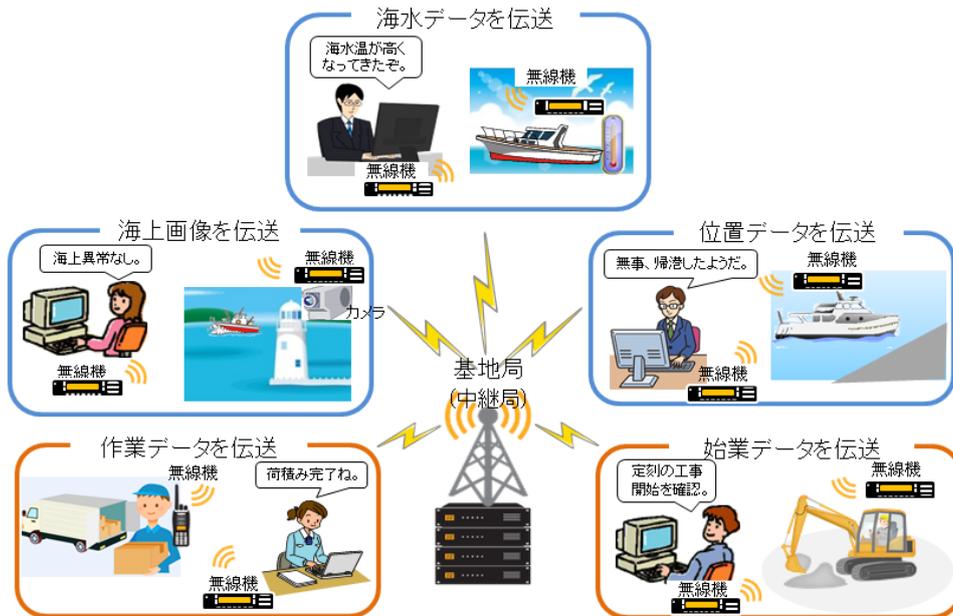


図 3-13 デジタル化による新たな利用シーンのイメージ

以下に、データ通信の利用シーン例を示す。

3.8.1 海水温度等の情報収集

事務所で、船舶がいる位置の海水温度等を把握し、漁業への影響を察知する。
図 3-14 に海水温度等の情報収集の利用イメージを示す。

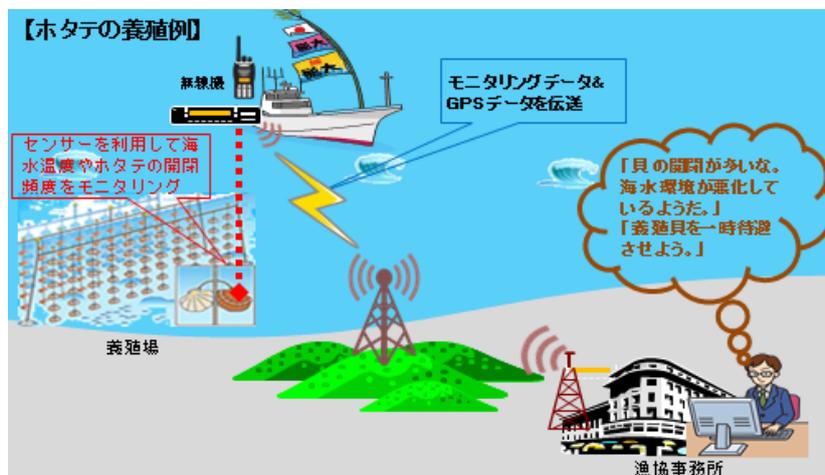


図 3-14 海水温度等の情報収集の利用イメージ

- 船舶に設置した無線機に海水温度等のセンサを取付け、乗船者の簡単な操作で、そのときの海水温度等の情報データと GPS データを事務所に送信する。
- 海水温度等の情報データと GPS データを事務所に設置した無線局で受信し、PC 画面に表示することにより、海上位置ごとの海水温度等を把握する。
- 必要に応じて、音声通話にて海水温度等を組合員に通知することも可能。
※海水温度等の情報データ及び GPS データのデータ量は大きくなく、10 分間隔程度の送信であれば、移動局の収容局数に影響しない。

3.8.2 不審船の監視

事務所から不審船の侵入を監視する。

図 3-15 に不審船監視の利用イメージを示す。

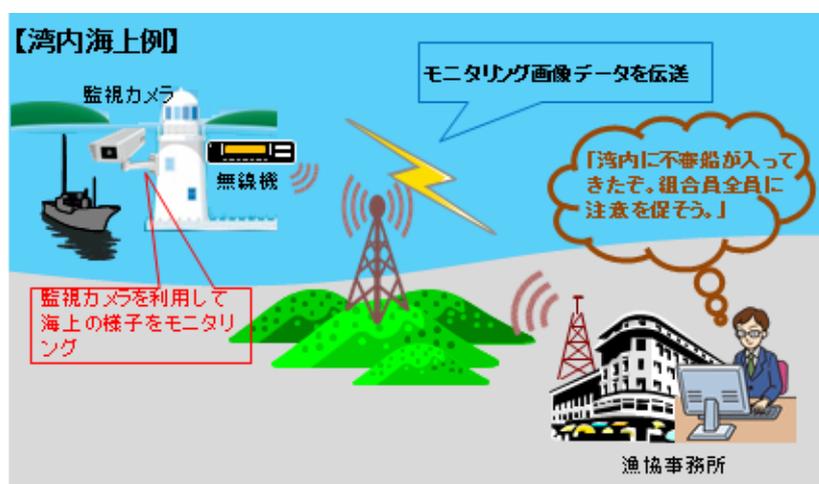


図 3-15 不審船監視の利用イメージ

- 海上を見渡せる場所に不審船監視用カメラ及び画像データ送信用無線機を設置し、定期的に海上の静止画像データを事務所に送信する。
- 画像データを事務所に設置した無線機で受信し、PC 画面に画像として映すことにより、不審船の侵入を監視する。
- 不審船を発見した場合、音声通話にて船舶に通知することも可能。
※画像データはデータ量が大きいいため、取得周期や画質によって移動局の収容局数が少なくなる可能性がある。

3.8.3 漁船の出港帰港通知

漁船が出港及び帰港したことを、簡単な操作で事務所に連絡する。

図 3-16 に漁船出港帰港通知の利用イメージを示す。

- 宅配便配送者が荷物を運搬車に積み込むとき、バーコードリーダーで荷物情報を読み取り、読み取った荷物情報を無線機が積荷データとして宅配便事務所に送信する。
- 積荷データを宅配便事務所に設置した無線局で受信し、PC画面に積荷管理表として表示することにより、配送分全ての荷物が運搬車に積まれたことを管理する。
- 必要に応じて、音声通話にて配送者に積み残しの有無を連絡することも可能。
※積荷データのデータ量は管理する情報量によって変わるが、荷物の番号程度の情報であれば、移動局の収容局数に影響しない。

3.8.5 工事状況の管理

工事現場で工事を開始、終了したことを、作業者が無線機のボタンを押すなどの簡単な操作により、事務所に連絡する。

図 3-18 に工事現場状況管理の利用イメージを示す。

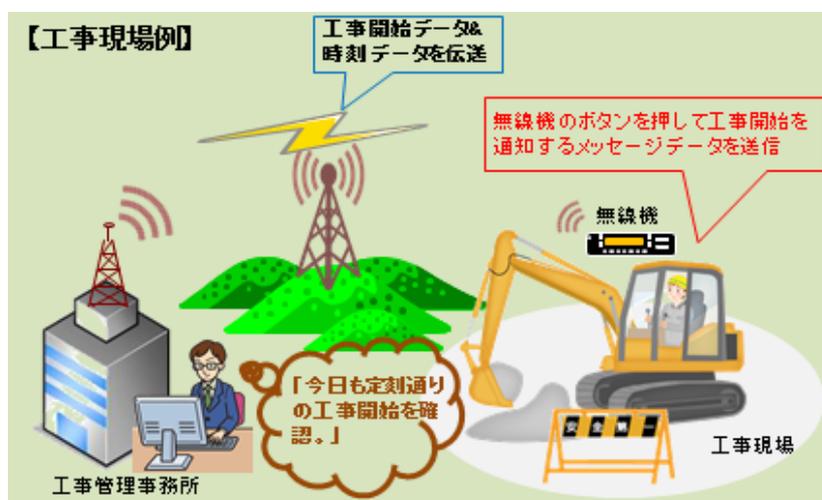


図 3-18 工事現場状況管理の利用イメージ

- 工事開始時及び工事終了時に、作業者が無線機のボタンを押すなどの簡単な操作により、工事の開始や終了を通知するデータと時刻データを事務所に送信する。
- 工事開始・終了データと時刻データを事務所に設置した無線局で受信し、PC画面に工事管理表として表示することにより、工事が定刻どおり行われたかを管理する。
※工事開始・終了データ及び時刻データのデータ量は大きくなく、移動局の収容局数に影響しない。

3.9 アナログからデジタルへの移行

アナログ地域振興用無線システムの管理者及び利用者にとっては、デジタル化への移行方法が課題となる。資金面、運用面、工事面から以下のように移行を行うことが想定される。

①一括で移行する方法

デジタル基地局を別周波数で設置し、利用者のアナログ無線機をデジタル無線機に一斉に移行する。費用負担、業種の異なる利用者の移行時期調整など難度が高いが旧周波数を直ちに空けられるメリットがある。

②利用者グループごとに移行する方法

デジタル基地局を別周波数で設置し、利用者のグループ単位でアナログ無線機をデジタル無線機に移行する。最も多い方法と考えられる。移行期間が長引くと多くの周波数を占有する期間が長くなるデメリットがある。

③周波数帯域を増やさない方法

使用中のアナログチャンネルのうちいくつかをデジタル用に割当て、デジタル基地局を同一周波数帯域の中に設置し、利用者のグループ単位でアナログ無線機をデジタル無線機に移行する。トラヒックが低いシステムで可能な方法。新たな周波数を必要としないため周波数が逼迫した地域で有効。移行時期の間でトラヒックが変動するため、システムの使用チャンネルを柔軟に変更できるシステムが要望される。

④設備導入に係る公的な支援について

漁業経営の厳しい現状を考慮すると、基地局、車載型無線機(漁船搭載型を含む。)及び携帯型無線機の導入にあたっては、漁業者にとっては新たな費用負担となることから、水産庁等の支援制度等を活用して、できる限り漁業者負担を軽減することが考えられる。その場合、国の支援以外に地元負担が前提となっているので、前広に地元市町村、都道府県に協議する必要がある。

移行方法の選択は、システムの規模、資金面、運用方法等を考慮して利用者に合った方法を選択することが望まれる。