
地域振興用周波数の有効利用のための 技術的条件に関する調査検討会報告書 概要版

平成28年3月

地域振興用周波数の有効利用のための技術的条件に関する調査検討会事務局

1. 調査検討の背景、目的、調査検討項目

【背景】

- 地域振興用無線システムは、地域の安心・安全の向上や地域の活性化を図るために利用されており、東北管内では新たな周波数の割当てが厳しい状況。デジタル化してチャンネル数を増やし、多くのユーザーが利用できる環境が望まれている。
- 地域のニーズに対して許容範囲内での占有帯域幅や変調方式が認められていることから様々なスペックが容認されており、デジタル化にあたっては、様々な変調方式を検討して、現行システムとの共存を検討することが重要となる。
- デジタル化により、海上利用においてもGPSやセンサを利用した海水温度等のデータ伝送が容易となり、水産業等の地域産業発展の支援が可能。マリンコミュニティホーンのデジタル地域振興用無線システムへの移行の可否検討を行い、海上利用における適用条件等の検討を行う。

【目的】

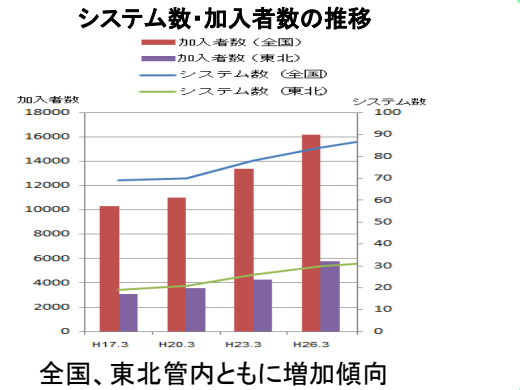
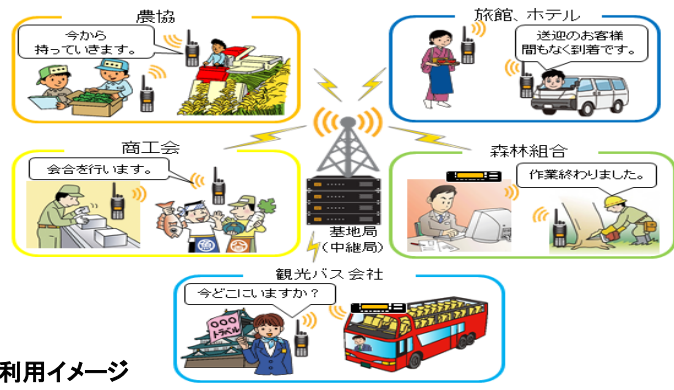
デジタル化に係る技術的条件、海上利用における適用条件の調査検討を行い、周波数資源の有効活用を図り、データ伝送等が容易となるデジタル地域振興用無線システムの利用を促す。

【検討項目】

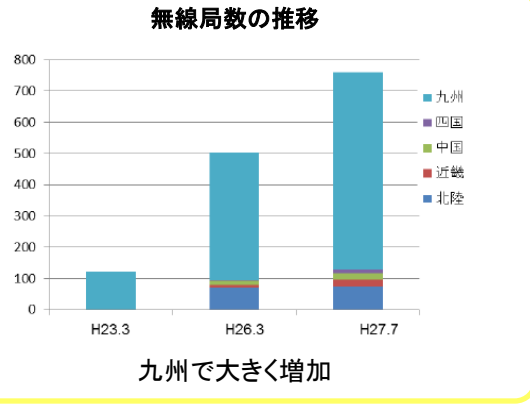
- (1) 地域振興用無線システムのデジタル化の検討(利用実態の把握、デジタル化モデル作成、需要予測、必要チャンネル数の算定)
- (2) デジタル地域振興用無線システムの変調方式の選定
- (3) 伝送モデルの机上検討及び他無線システムとの干渉評価
- (4) 実証試験(青森県陸奥湾における電波伝搬試験)
- (5) 周波数の配置案の検討
- (6) デジタル地域振興用無線システムの海上利用における比較検討
- (7) 地域振興用無線システムのデジタル化に関する技術的条件

2. 無線システムの概要

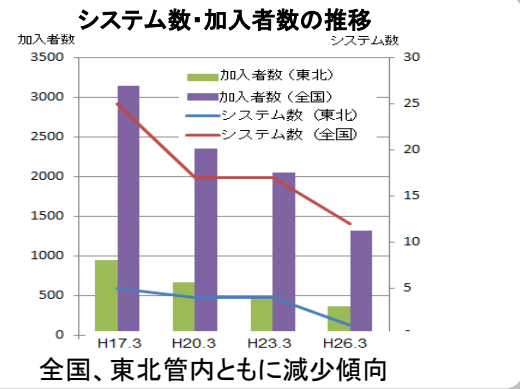
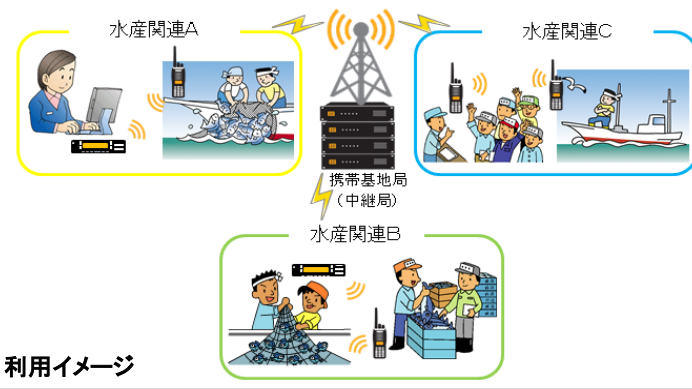
【地域振興MCA】
 「地域産業の振興を通じて地域住民の生活向上を図ること」を目的として中継動作を行う基地局を中心としたMCA無線システム



【地域コミュニティ無線】
 地域の各世帯に設置した受信機に一斉に伝達できるほか、市町村が整備する同報系の防災行政無線と接続することで防災情報等の提供も可能な無線システム



【マリンコミュニティホーン】
 沿岸海域で操業する小型船舶等への普及を図るため漁業地域情報システムとして制度化された海事用無線局 (MCA方式)



3. 地域振興用無線システムのデジタル化 (1/4)

【変調方式の選定】
 (1) 変調方式は同一かつ回路構成が単純であること。
 (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。
 (3) 狭帯域化を図り、チャンネル間隔は最小となることが望ましい。
 ⇒ デジタル地域振興用無線システムの変調方式として「**4値FSK**」を選定する。

【マリンコミュニティホーンの代替システム】
 マリンコミュニティホーンの主な機能、漁業の業務で利用可能なデジタルの機能が網羅されており、デジタル地域振興MCAが望ましい。

【需要調査】
 《目的》
 デジタル地域振興用無線システムの必要なチャンネル数の算出及び効率的な周波数配置の検討の為、需要調査を実施。

《調査対象》

- 地域振興MCAを利用している団体(東北管内)
- 現在マリンコミュニティホーンを利用している団体
- マリンコミュニティホーンの利用をやめた団体
- 新たに利用を検討する団体(東北管内の漁業関係機関)

《結果》
 調査対象機関は新たな無線システムに対する興味を十分に持っており、潜在的な需要が存在。海上使用を考慮した防水設計、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、需要増加に結びつく。

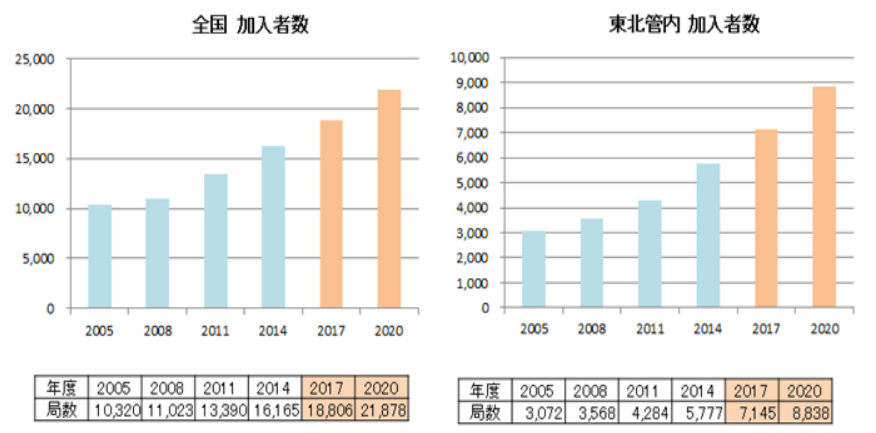
【需要予測】
 《現状》
 加入者数の3年毎の伸び率(2005年～2014年)は
 全国： 平均1.17倍
 東北管内： 平均1.24倍

《予測》

- 地域振興MCAの通話範囲内で業務を行う建設業やデイサービス福祉などの業種において、市場の成長とともに利用者の増加が見込まれる。
- 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。

⇒ 東北管内における2020年の需要増加を**53%/6年**と予測する。

地域振興MCAの加入者数推移と需要予測

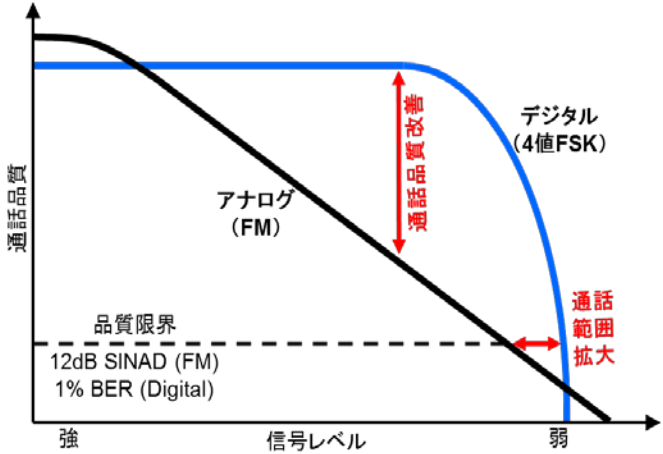


3. 地域振興用無線システムのデジタル化 (2/4)

【デジタル化によるメリット】

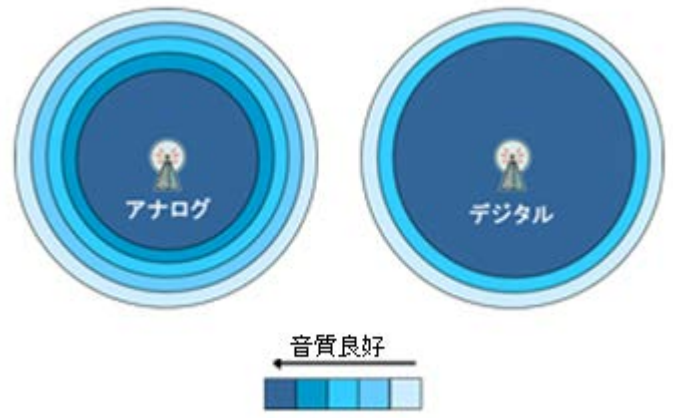
デジタル音声処理により、通話時の騒音低減が可能となり明瞭度が向上する。また、受話音に雑音が重畳することが少ないため、通話品質の改善が期待できる。

信号レベルと通話品質



デジタルの方が信号レベル劣化に対する通話品質が良い

通話距離と音質



デジタルの方が音質良好のエリアが広い

3. 地域振興用無線システムのデジタル化 (3/4)

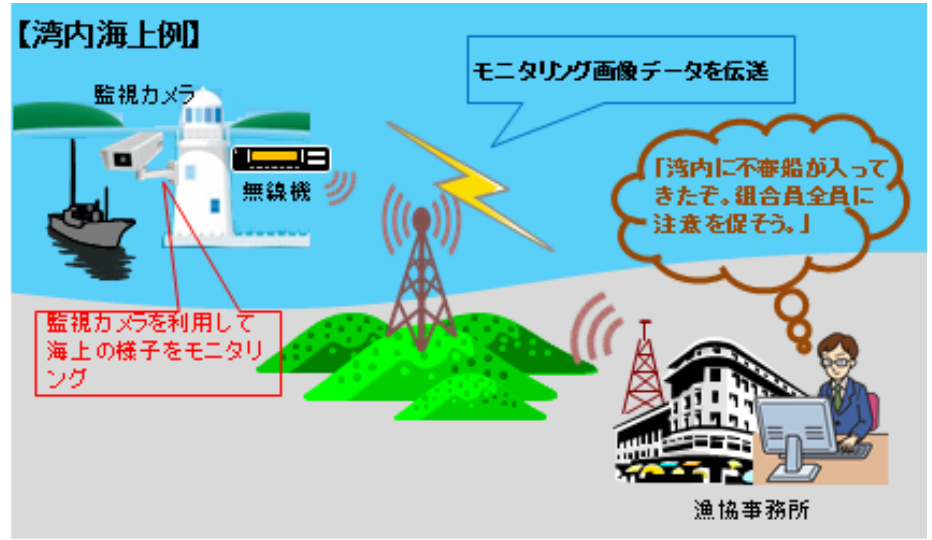
【デジタル化による新たな利用シーン】

デジタル化により、GPSによる船舶の位置確認やセンサを利用した海水温度・潮流などのデータ伝送も容易となるなど、水産業などの地域産業の発展を支援する無線通信システムとしての利用が期待される。

デジタル化による新たな利用シーン(1/2)



生体活動や海水温等のセンサデータと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、養殖場ごとの状況を把握する。

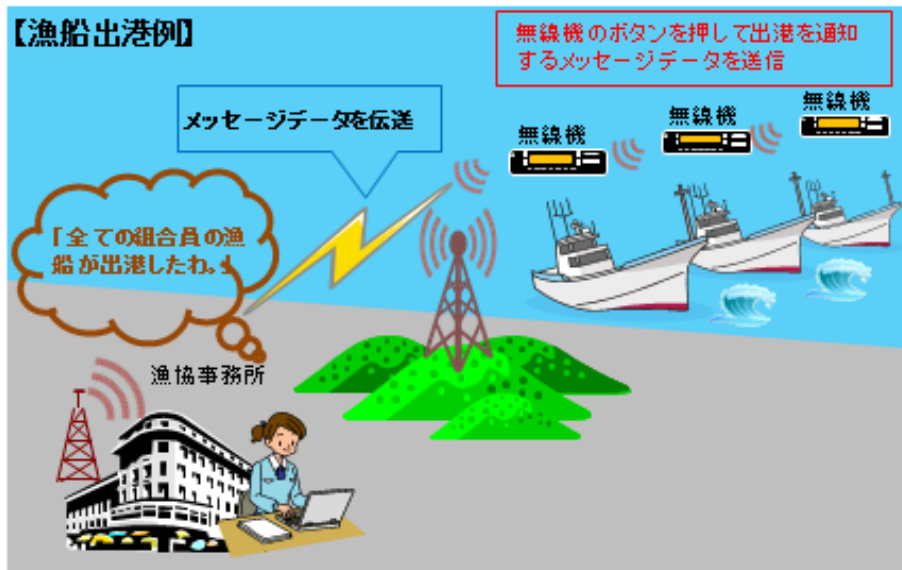


画像データを事務所に設置した無線機で受信し、PC画面に画像として映すことにより、不審船の侵入を監視する。

3. 地域振興用無線システムのデジタル化 (4/4)

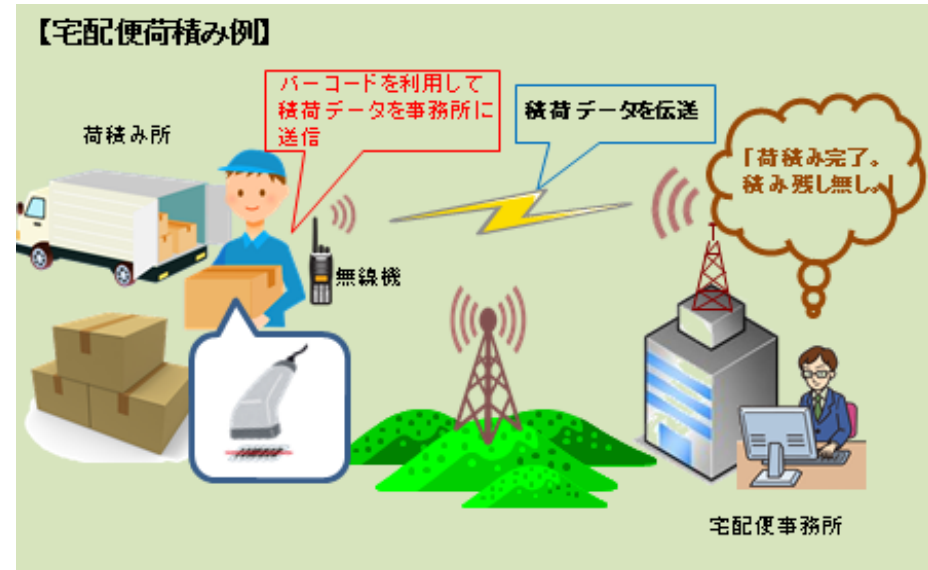
デジタル化による新たな利用シーン(2/2)

【漁船出港例】



漁船の出港時及び帰港時に、乗船者が無線機のボタンを押すなどの簡単な操作で、出港や帰港を通知するメッセージ文データを事務所に送信し、どの船が出港、帰港したかを管理する。

【宅配便荷積み例】



荷積み作業者がバーコードリーダーを利用して積荷データを送信し、全ての荷物を運搬車に積んだことを事務所で管理する。

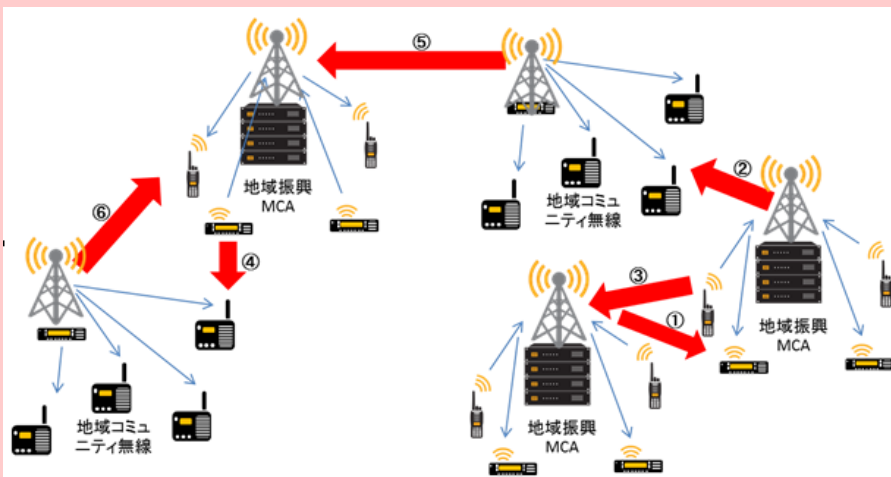
4. デジタル地域振興用無線システムの干渉

【干渉モデル】

デジタル地域振興用無線システムにおいては、

- ① 地域振興MCA基地局⇒他の地域振興MCA移動局
- ② 同上 ⇒地域コミュニティ無線受信機
- ③ 地域振興MCA移動局⇒他の地域振興MCA基地局
- ④ 同上 ⇒地域コミュニティ無線受信機
- ⑤ 地域コミュニティ無線基地局⇒地域振興MCA基地局
- ⑥ 同上 ⇒地域振興MCA移動局

という関係で右図のような干渉が想定されるため、以下の4種類の干渉について検討。



干渉モデル

(1) 同一チャネルの干渉

- ラボ内試験結果は平成20年答申のD/U値(デジタル→デジタル: 12[dB]、アナログ→デジタル: 11[dB])以下であり、問題なく希望波を受信できる。
- 所要D/U(22[dB])を満たす基地局間距離を確保することにより、同一チャネルの割当ては可能である。

(2) 隣接チャネルの干渉

- ラボ内試験結果は平成20年答申の必要離隔周波数(デジタル→デジタル: ± 5.72 [kHz]、アナログ→デジタル: ± 10.67 [kHz])の範囲内に入り、問題なく希望波を受信できる。
- 隣接するブロックに異なる変調方式のシステムが配置された場合、必要な周波数離隔が確保できず干渉が発生する可能性があるため、割当て検討の際には考慮が必要となる。

(3) 近接チャネルの干渉

- ラボ内試験結果は電波法関係審査基準(図第37の2)を満足しており、問題なく希望波を受信できる。
- 近接チャネル干渉の発生確率は極めて低いため、同一地域に隣接するデジタルグループの割当ては可能である。

(4) 相互変調の干渉

- ラボ内試験結果は電波法関係審査基準(図第38の2)を満足しており、問題なく希望波を受信できる。
- 相互変調の発生確率は極めて低いため、同一地域に隣接するデジタルグループの割当ては可能である。

5. 実証試験

《目的》

マリンコミュニティホーンの代替としてデジタル地域振興用無線システムを利用した場合、その伝搬特性により同等の通話エリアが確保できることを確認。

《方法》

- 青森県東津軽郡平内町水ヶ沢山に基地局、陸奥湾沿岸を走行する車両及び陸奥湾内を航行する船舶に移動局を設置して、受信信号強度を測定
- 比較のため、数か所を選定し、現行マリンコミュニティホーンの受信信号強度を測定

《測定結果》

マリンコミュニティホーンと実験試験局の信号強度には顕著な差異はみられない。(右図)

《実証試験結果》

- デジタル実験試験局の信号強度は、現行マリンコミュニティホーンと比較してほぼ同等。
- 水ヶ沢山基地局からは、陸奥湾全域が見通せ、青森市内も含め広範囲に使用できる。

⇒ 実証試験の結果、デジタル(4値FSK SCPC)方式を海上用途で使用した場合、通話エリアは現行アナログ(FM方式)と同等に確保できることを確認。

測定結果(ドットが測定値)

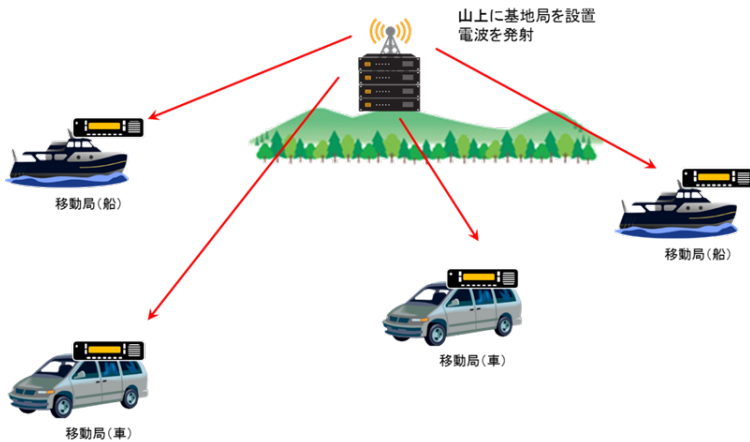


マリンコミュニティホーン

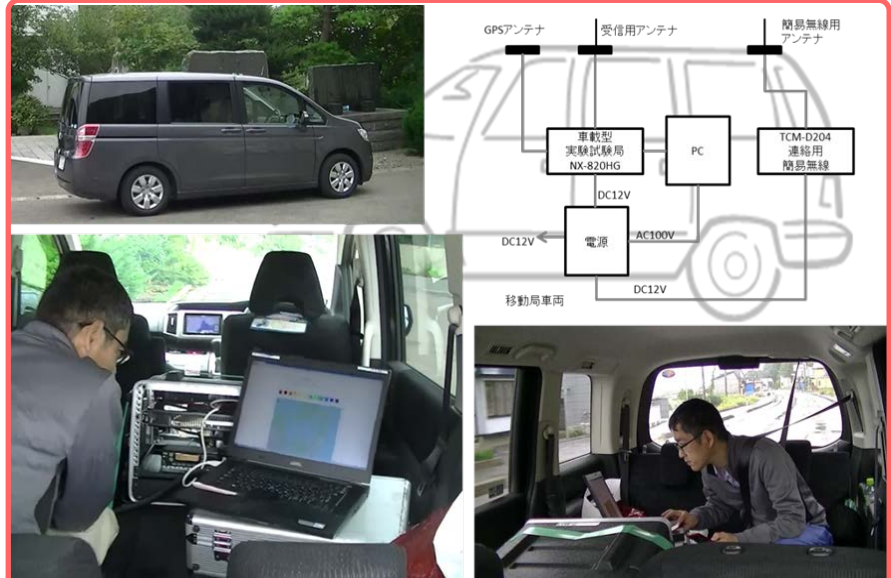


5. 実証試験（実証試験局の構成と様子）

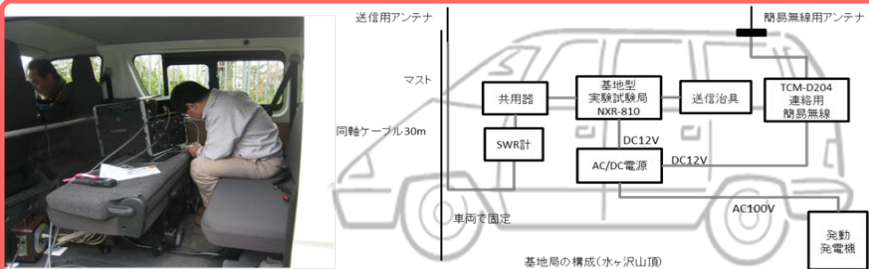
山上に基地局を設置して電波を発射、移動局で信号強度を測定する。



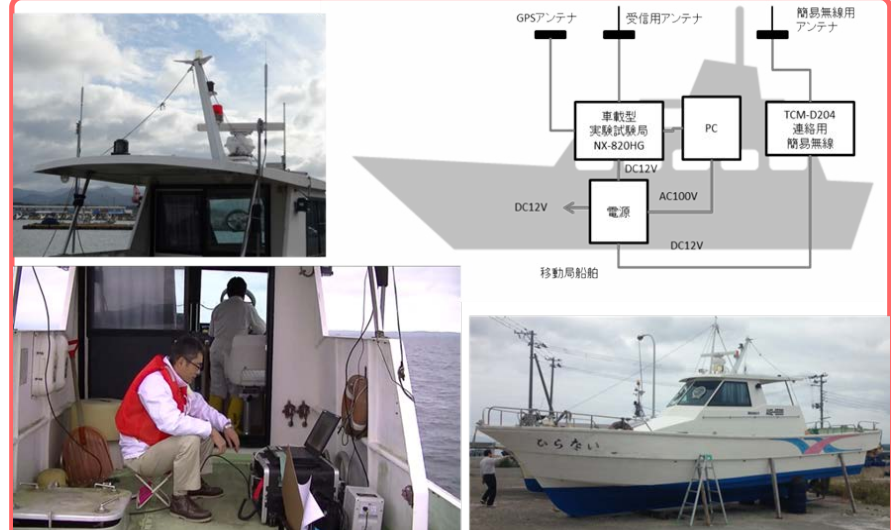
実験試験局の全体構成



実験試験局の構成(基地局)



実験試験局の構成(車両)



実験試験局の構成(船)

6. チャンネル配置と必要チャンネル数(チャンネル配置方法案)

【デジタル地域振興用無線システムの周波数配置方法案】

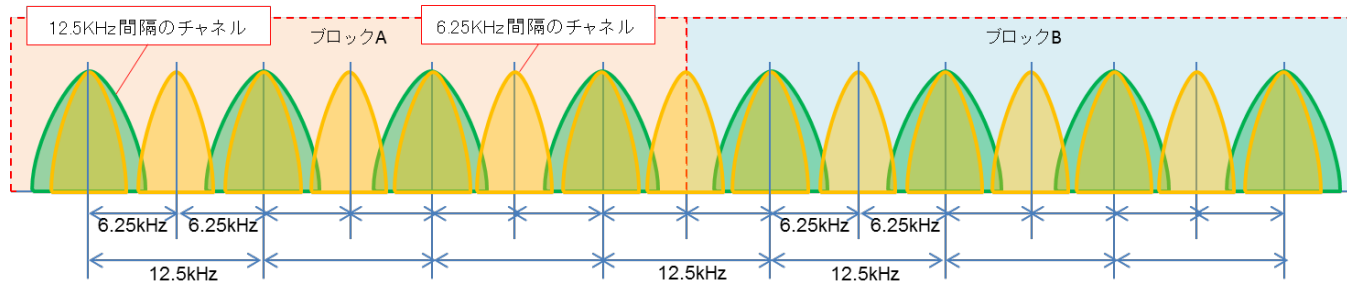
- ① インターリーブ方式(12.5kHz間隔のチャンネルの間に配置するもの)
- ② オフセット方式(12.5kHz間隔のチャンネルから3.125kHzずらして配置し、1つの12.5kHz帯域に2つの6.25kHz帯域を収めるもの)

《比較ポイント》

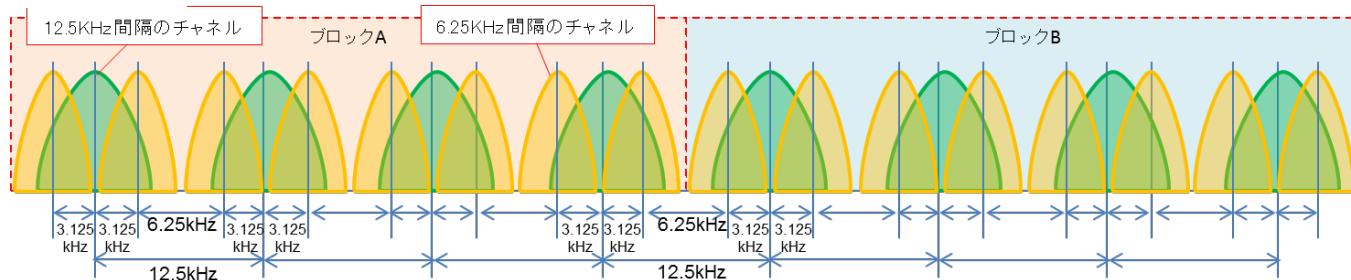
- オフセット方式の方が、チャンネル数が多く周波数利用効率が高い。
- オフセット方式の方が、デジタルの1チャンネルを使用した時に干渉するアナログチャンネル数が少ない。
- オフセット方式の方が、アナログの1チャンネルを使用した時に干渉するデジタルチャンネル数が少ない。
- オフセット方式の方が、干渉条件が均一となる。

⇒ **オフセット方式が望ましい。**

① インターリーブ方式



② オフセット方式



6. チャネル配置と必要チャネル数(チャネル配置案)

【ブロック分割案とチャネル配置案】

- 4チャンネルごとのブロックに区切って周波数割当てを行う。
(同一周波数の繰返し利用及び地域独自の割当て計画が行いやすい。)
- デジタル方式における周波数配置はオフセット方式。
- 各ブロックを2つのグループに分割して4チャンネル単位で割当てる。

デジタル地域振興用無線システムの周波数配置案

周波数ブロック	現行アナログ基地局周波数 (MHz)	現行アナログ陸上移動局周波数 (MHz)	デジタルグループ	6.25kHzデジタル基地局周波数 (MHz)	6.25kHzデジタル陸上移動局周波数 (MHz)
1ブロック	367.4500 367.4625 367.4750 367.4875	385.4500 385.4625 385.4750 385.4875	1ブロック Aデジタルグループ	367.446875	385.446875
				367.453125	385.453125
				367.459375	385.459375
				367.465625	385.465625
	367.4750 367.4875	385.4750 385.4875	1ブロック Bデジタルグループ	367.471875	385.471875
				367.478125	385.478125
				367.484375	385.484375
				367.490625	385.490625
2ブロック	367.5000 367.5125 367.5250 367.5375	385.5000 385.5125 385.5250 385.5375	2ブロック Aデジタルグループ	367.496875	385.496875
				367.503125	385.503125
				367.509375	385.509375
				367.515625	385.515625
	367.5250 367.5375	385.5250 385.5375	2ブロック Bデジタルグループ	367.521875	385.521875
				367.528125	385.528125
				367.534375	385.534375
				367.540625	385.540625
3ブロック	367.5500 367.5625 367.5750 367.5875	385.5500 385.5625 385.5750 385.5875	3ブロック Aデジタルグループ	367.546875	385.546875
				367.553125	385.553125
				367.559375	385.559375
				367.565625	385.565625
	367.5750 367.5875	385.5750 385.5875	3ブロック Bデジタルグループ	367.571875	385.571875
				367.578125	385.578125
				367.584375	385.584375
				367.590625	385.590625

周波数ブロック	現行アナログ基地局周波数 (MHz)	現行アナログ陸上移動局周波数 (MHz)	デジタルグループ	6.25kHzデジタル基地局周波数 (MHz)	6.25kHzデジタル陸上移動局周波数 (MHz)
4ブロック	367.6000 367.6125 367.6250 367.6375	385.6000 385.6125 385.6250 385.6375	4ブロック Aデジタルグループ	367.596875	385.596875
				367.603125	385.603125
				367.609375	385.609375
				367.615625	385.615625
	367.6250 367.6375	385.6250 385.6375	4ブロック Bデジタルグループ	367.621875	385.621875
				367.628125	385.628125
				367.634375	385.634375
				367.640625	385.640625
5ブロック	367.6500 367.6625 367.6750 367.6875	385.6500 385.6625 385.6750 385.6875	5ブロック Aデジタルグループ	367.646875	385.646875
				367.653125	385.653125
				367.659375	385.659375
				367.665625	385.665625
	367.6750 367.6875	385.6750 385.6875	5ブロック Bデジタルグループ	367.671875	385.671875
				367.678125	385.678125
				367.684375	385.684375
				367.690625	385.690625
6ブロック	367.7000 367.7125 367.7250 367.7375	385.7000 385.7125 385.7250 385.7375	6ブロック Aデジタルグループ	367.696875	385.696875
				367.703125	385.703125
				367.709375	385.709375
				367.715625	385.715625
	367.7250 367.7375	385.7250 385.7375	6ブロック Bデジタルグループ	367.721875	385.721875
				367.728125	385.728125
				367.734375	385.734375
				367.740625	385.740625

6. チャネル配置と必要チャネル数(収容局数(トラヒックシミュレーション))(1/2)

必要なチャネル数を検討するために、デジタル地域振興MCAシステムの無線局収容台数をトラヒック理論により計算した。

音声通信のサービス条件

項目	サービス条件	説明
最繁時 通話回数 (1局当たり)	0.7回/時間	収容された無線局が最繁時、平均的にどの程度送信するかを確率的に表した数字
1回の平均 通話時間	35秒	上記送信時、1通話でチャネルを占有する平均時間
通話呼損率	3%以下	収容された無線局が送信しようとしたとき、割当てられるチャネルがなく、通話ができない状態となる確率

データ通信のサービス条件

適用	項目	サービス条件	説明	
音声 + 低 頻 度 デ ー タ	GPS	送信回数	10回/時間	全局が6分に1回GPSデータ送信する頻度
		1回の送信時間	0.4秒	
	センサ データ 伝送	送信回数	5回/時間	収容局の10%が水温などのセンサデータ200バイトを12分に1回の割合で送信する頻度
		1回の通信容量	200バイト(2.16秒)	
利用率	収容数の10%			
音声 + 高 頻 度 デ ー タ	GPS	送信回数	10回/時間	全局が6分に1回GPSデータ送信する頻度
		1回の送信時間	0.4秒	
	センサ データ 伝送	送信回数	10回/時間	収容局の10%がセンサデータ4Kバイトを6分に1回の割合で送信する頻度
		1回の通信容量	4Kバイト(19.84秒)	
利用率	収容数の10%			

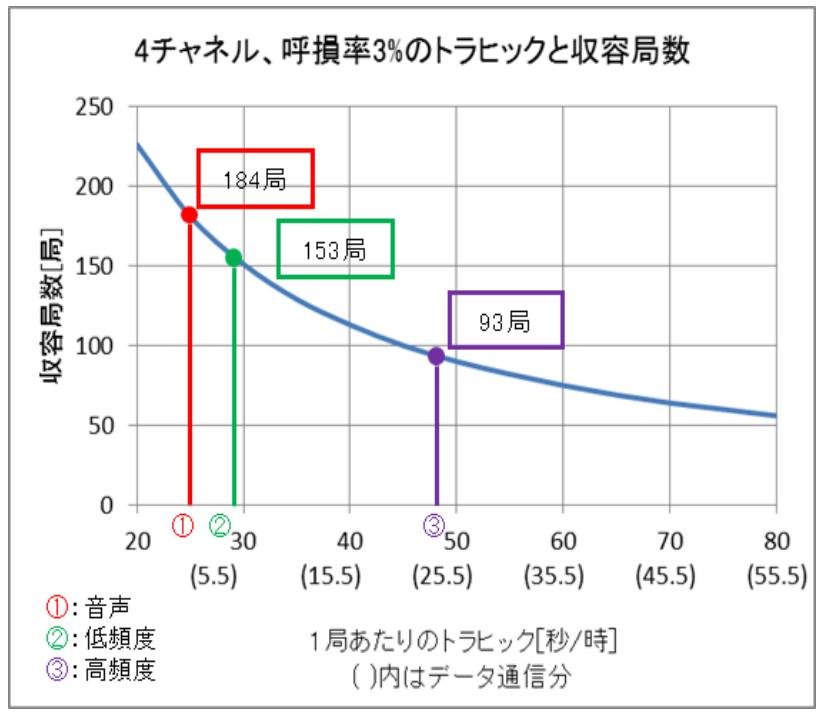
6. チャンネル配置と必要チャンネル数(收容局数(トラヒックシミュレーション))(2/2)

【收容局数の計算結果】

4チャンネル使用時、呼損率3%の收容局数は、
 「音声のみ利用モデル」=184局
 「音声+低頻度データ利用モデル」=153局
 「音声+高頻度データ利用モデル」=93局
 となった(表)。4チャンネル、呼損率3%時の收容局数はグラフのとおり。

呼損率3%時のチャンネル数と收容局数

チャンネル数	音声のみ	音声+低頻度データ	音声+高頻度データ
1	4	3	2
2	41	34	20
3	105	86	53
4	184	153	93
5	275	227	139
6	373	309	188
7	477	394	241
8	585	484	295
9	697	577	352
10	812	672	410
11	929	769	469
12	1049	867	530
13	1170	968	591
14	1293	1069	653
15	1417	1172	716
16	1543	1276	779



※ デジタル地域振興MCAでは、音声通信のみの利用から高頻度のデータ利用まで様々な用途が想定されるが、平均して「音声+低頻度データ利用モデル」を標準とする。

6. チャンネル配置と必要チャンネル数(必要なデジタルチャンネル数)

【必要なデジタルチャンネル数】

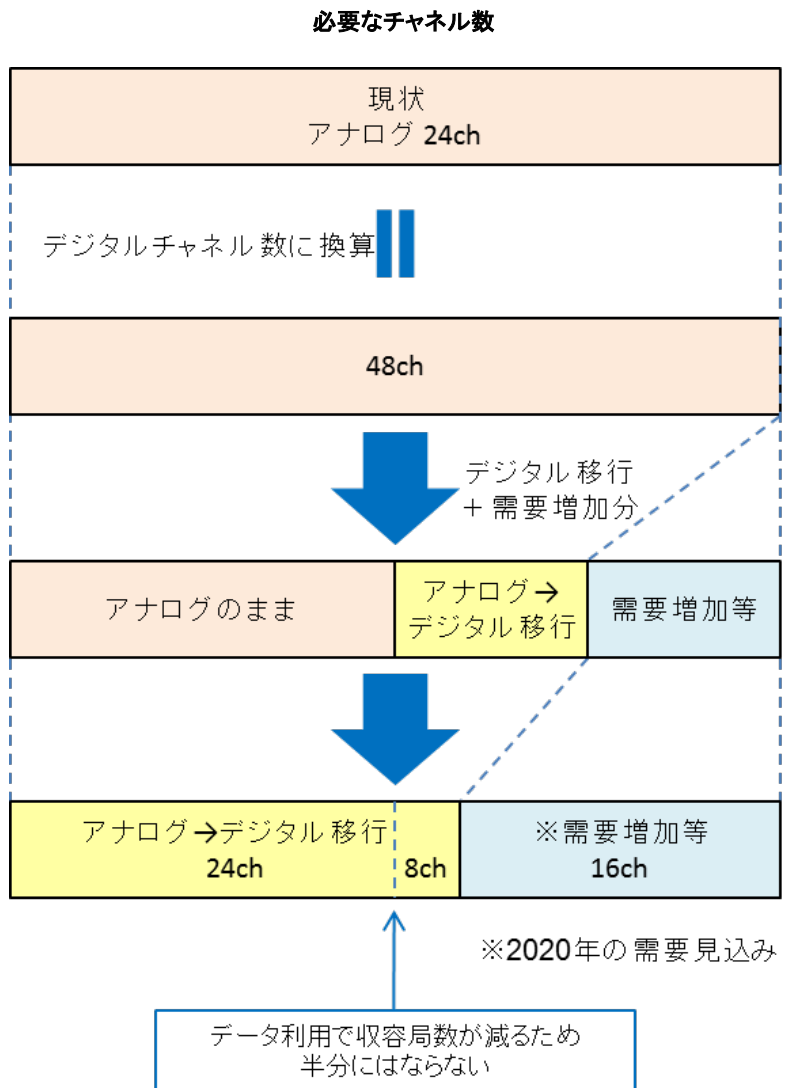
《算定の条件》

- ◆ チャンネルは、オフセット方式の狭帯域化とし、チャンネル配置方法案による。
- ◆ 周波数は、D/U=22dB以上を確保できる場合は繰返し使用できる。
- ◆ 地域振興用無線システムの需要増加は53%/6年とする。
- ◆ 新規に導入されるシステムはすべてデジタル方式とする。
- ◆ チャンネル数は、6.25kHzのデジタルチャンネル数で検討する(アナログ12.5kHzの1チャンネルはデジタル2チャンネルとして計算する。)

《チャンネル数の算出》

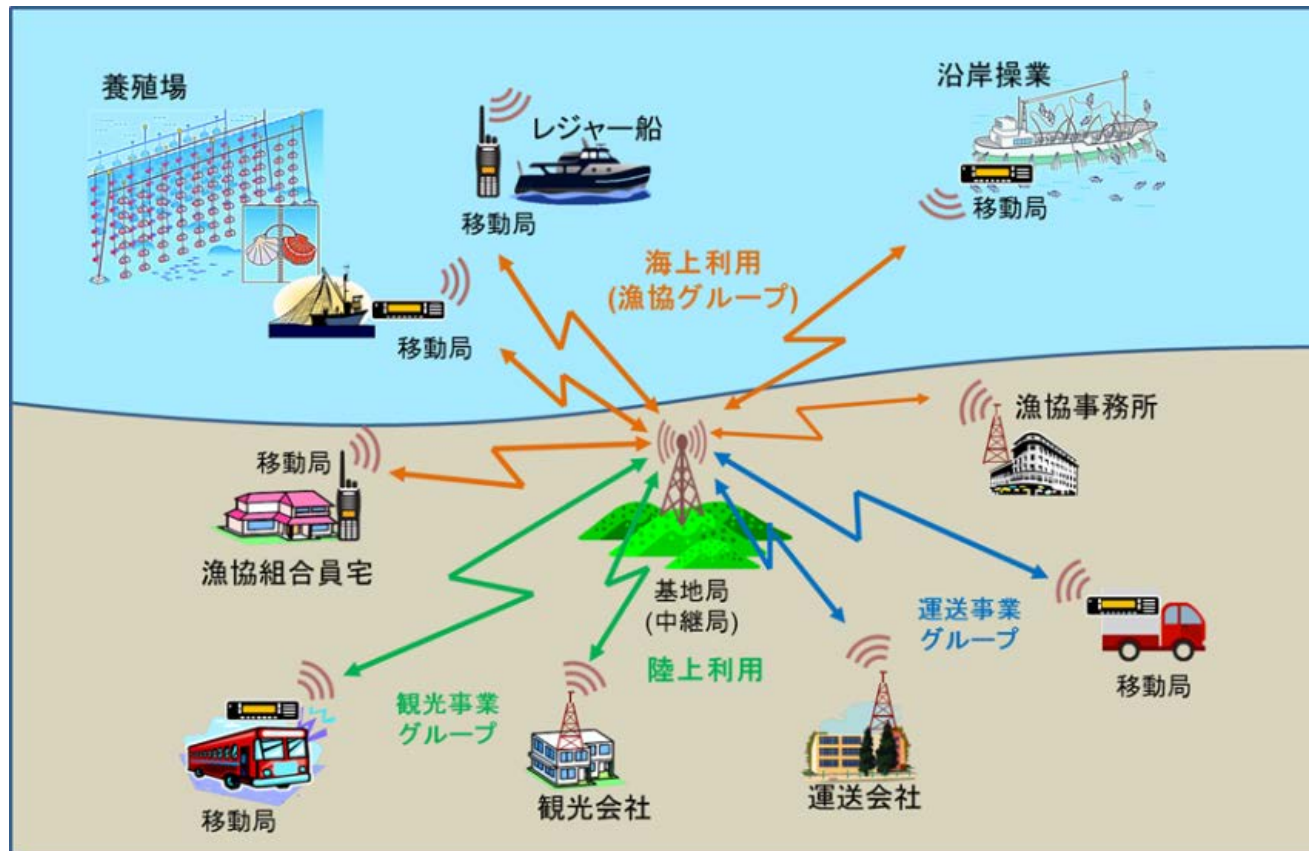
- アナログ方式1ブロック4チャンネルの収容局数200局がデジタル方式4チャンネルに移行すると収容局数は153局となる。
 ※デジタル移行しても使用される周波数割当て幅は半減せず、アナログ方式の1.3倍のチャンネル数が必要
 $24\text{ch} \times 200\text{局} / 153\text{局} = 31.3\text{ch} \Rightarrow$ プラス8チャンネルが必要
- 全体の需要増加率は53%/6年となることから新たな16チャンネルが必要となる。

今後の需要増加分のチャンネル増が想定されるが、既設システムのデジタル化移行による狭帯域化で生じたチャンネルを利用することで、**現状の周波数帯域に収容可能**と考えられる。
 デジタル化移行に際しては、システムにより新規チャンネルを必要とする場合があるため、デジタル移行を円滑に促進するためにも割当ての配慮が望まれる。



7. デジタル地域振興MCAの海上利用

実証試験結果によると、デジタル地域振興用無線システム(4値FSK方式)については海上利用に際して技術的な問題はなく、マリンコミュニティホーンの移行も可能、地域振興MCAの用途も広がり、システムの普及とデジタル化移行の推進が期待できる。



デジタル地域振興MCAの海上利用イメージ

8. 地域振興用無線システムのデジタル化に関する技術的条件(案)(1/2)

【一般的条件】

- (1) 通信方式
- (2) 電波型式
- (3) 変調方式
- (4) 周波数配置例

原則として、二周波複信、半複信又は二周波単信方式とする。ただし、必要に応じ、一周波単信又は同報通信方式を使用することができる。
 F1C、F1D、F1E、F1F、F7W、G1C、G1D、G1E、G1F、G7Wとする。
 四値周波数偏変調(4値FSK)又は四分のπシフト四相位相変調(π/4シフトQPSK)とする。
 チャネル間隔6.25kHzのデジタル方式における周波数配置はオフセット方式とし、既存の周波数に割り当てられる場合は例として下表に示す一の群に属する周波数を使用することが望ましい。なお、二周波方式の場合の局種区分及び周波数の組み合わせは、原則として下表によることが望ましい。

デジタルグループ	チャネル間隔が6.25kHzのもの		チャネル間隔が12.5kHzのもの	
	基地局周波数(MHz)	陸上移動局周波数(MHz)	基地局周波数(MHz)	陸上移動局周波数(MHz)
1ブロック Aデジタルグループ	367.446875	385.446875	367.4500	385.4500
	367.453125	385.453125		
	367.459375	385.459375		
	367.465625	385.465625		
1ブロック Bデジタルグループ	367.471875	385.471875	367.4750	385.4750
	367.478125	385.478125		
	367.484375	385.484375		
	367.490625	385.490625		
2ブロック Aデジタルグループ	367.496875	385.496875	367.5000	385.5000
	367.503125	385.503125		
	367.509375	385.509375		
	367.515625	385.515625		
2ブロック Bデジタルグループ	367.521875	385.521875	367.5250	385.5250
	367.528125	385.528125		
	367.534375	385.534375		
	367.540625	385.540625		
3ブロック Aデジタルグループ	367.546875	385.546875	367.5500	385.5500
	367.553125	385.553125		
	367.559375	385.559375		
	367.565625	385.565625		
3ブロック Bデジタルグループ	367.571875	385.571875	367.5750	385.5750
	367.578125	385.578125		
	367.584375	385.584375		
	367.590625	385.590625		
4ブロック Aデジタルグループ	367.596875	385.596875	367.6000	385.6000
	367.603125	385.603125		
	367.609375	385.609375		
	367.615625	385.615625		
4ブロック Bデジタルグループ	367.621875	385.621875	367.6250	385.6250
	367.628125	385.628125		
	367.634375	385.634375		
	367.640625	385.640625		
5ブロック Aデジタルグループ	367.646875	385.646875	367.6500	385.6500
	367.653125	385.653125		
	367.659375	385.659375		
	367.665625	385.665625		
5ブロック Bデジタルグループ	367.671875	385.671875	367.6750	385.6750
	367.678125	385.678125		
	367.684375	385.684375		
	367.690625	385.690625		
6ブロック Aデジタルグループ	367.696875	385.696875	367.7000	385.7000
	367.703125	385.703125		
	367.709375	385.709375		
	367.715625	385.715625		
6ブロック Bデジタルグループ	367.721875	385.721875	367.7250	385.7250
	367.728125	385.728125		
	367.734375	385.734375		
	367.740625	385.740625		

(5) チャネル間隔 チャネル間隔は、下表のとおりであること。

変調方式	チャネル間隔
π/4シフトQPSK	(1) 一の搬送波当たり6.25kHzであること((2)を除く。) (2) 時分割多重方式における一の搬送波当たり多重する数が二の場合、又は送受信を同一の搬送周波数により行う時分割複信方式(半複信方式のものを含む。以下この表において単に「時分割複信方式」という。)の場合、又は時分割多元接続方式の一の搬送波当たりのチャネルの数が二(ただし、時分割複信方式の場合は一とする。)の場合にあつては、12.5kHzであること。
4値FSK	同上

- (6) 中継 基地局には中継機能を付加することができる。また、必要に応じ、陸上移動局も中継を行うことができる。ただし、中継の方式は規定しない。
- (7) 周波数切替方式 原則としてマルチチャネルアクセス方式とする。
- (8) 使用環境条件 規定しない。

【送信装置】

- (1) 空中線電力 空中線電力とは、通常の動作中の送信装置から空中線系の給電線に供給される電力であつて、その定格値は10W以下とする。
- (2) 空中線電力の偏差 空中線電力は、定格空中線電力の、+20%、-50%の範囲内にあるものとする。
- (3) スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値は、下表によること。

空中線電力	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
1Wを超え50W以下	2.5μW以下又は基本周波数の平均電力より60dB低い値	2.5μW以下又は基本周波数の搬送波電力より60dB低い値
1W以下	25μW以下	25μW以下

8. 地域振興用無線システムのデジタル化に関する技術的条件(案)(2/2)

(4) 周波数の許容偏差

周波数の許容偏差は、下表によること。

局種及び条件	チャンネル間隔が6.25kHzのもの の周波数の許容偏差	チャンネル間隔が12.5kHzのもの の周波数の許容偏差
固定局及び陸上局	±0.9 注1 ±0.2	±1.7 注1 ±0.5
陸上移動局又は携帯局であって、 平均電力が1W以下のもの	±1.5 注2 ±0.7+A	±3
陸上移動局又は携帯局であって、 平均電力が1Wを超えるもの	±0.9 注2 ±0.7+A	±1.7 注2 ±1.2+A

注1: 移動局の周波数基準となる基地局の場合。
注2: 移動局の周波数基準を基準基地局(注1)に追従させて使用する無線局についての規定であり、Aは基準基地局の周波数の偏差とする。

(5) 隣接チャンネル漏えい電力

隣接チャンネル漏えい電力は、変調信号の送信速度と同じ送信速度の標準符号化試験信号により変調した場合において、搬送波の周波数からチャンネル間隔分離れた周波数の±Rの帯域内に輻射される電力が下表のとおりであること。

変調方式	R	隣接チャンネル漏えい電力
π/4シフトQPSK	変調信号の伝送速度の 1/4	1W以下の無線局: 搬送波電力より45dB以上低い値 1Wを超える無線局: 搬送波電力より55dB以上低い値又は32μW以下
4値FSK	2kHz	同上

(6) 占有周波数帯幅の許容値

占有中は数帯幅の許容値は下表のとおりとする。

チャンネル間隔	占有周波数帯幅の許容値
6.25kHz	5.8kHz
12.5kHz	11.5kHz

【受信装置】

- (1) 局部発振器の周波数変動
局部発振器の周波数変動については規定しない。
- (2) 副次的に発する電波等の限度
副次的に発する電波等の強度は、4nW以下であること。
- (3) 規格感度
規格感度は下表のとおりであること。

変調方式	チャンネル間隔が6.25kHzのもの の規格感度	チャンネル間隔が12.5kHzのもの の規格感度
π/4シフトQPSK	0dBμV	3dBμV
4値FSK	同上	同上

- (4) 実効選択度におけるスプリアス・レスポンス
規格感度より3dB高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、妨害波を加えたとき、ビット誤り率が百分の一となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が53dB以上であること。
- (5) 実効選択度における隣接チャンネル選択度
規格感度より3dB高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、チャンネル間隔の周波数分離れた符号長32,767ビットの2値擬似雑音を繰り返す信号で変調された妨害波を加えた場合において、ビット誤り率が百分の一となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が42dB以上であること。
- (6) 実効選択度における相互変調特性
規格感度より3dB高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、希望波からチャンネル間隔の2倍の周波数分離れた変調のない妨害波及びチャンネル間隔の4倍の周波数分離れた変調のない妨害波を加えた場合において、ビット誤り率が百分の一となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が53dB以上であること。

【制御部】

- (1) マルチチャンネルアクセス用制御装置
マルチチャンネルアクセス方式を使用する場合に使用するマルチチャンネルアクセス用制御装置は、特定の制御チャンネルを使用しないものであること。その他の条件については規定しない。

9. まとめ

デジタル地域振興用無線システムの利用拡大のため、デジタル化に係る技術的条件及びマリンコミュニティホーンの代替通信システムとしての海上利用における適用条件について調査検討を行い、異なる用途システムの共存やデジタル化に向けた効率的な周波数配置案を策定し、周波数資源の有効利用を図ることを目的として検討を進めた。

(1) 地域振興用無線システムのデジタル化の検討

- デジタル化の検討モデルは、4値FSK SCPC方式を選定した。
- 周波数配置を提案し、今後必要となるチャンネル数を求めた。
- 技術的条件(案)を作成した。

(2) デジタル地域振興用無線システムの海上利用の検討

- マリンコミュニティホーンをデジタル地域振興MCAに移行する場合、海上伝搬を含めて技術的問題がないことを確認した。
- 実証試験によって、海上伝搬に問題がないこと、マリンコミュニティホーンと同等の通話エリアが確保できることを確認した。

(3) 干渉の評価と共用条件

- 同一チャンネル周波数干渉、隣接チャンネル干渉、近接チャンネル干渉、相互変調の机上検討及びラボ内検証試験を行い、共用条件を求めた。

【システムコスト】

普及には、コスト(システムの価格・工事費用等及び利用料金)が重要と考えられ、利用者からの要望に応じ、利便性の向上が期待できる機能を廉価に提供できることが期待される。廉価な製品開発、他システムとの共通化などによる価格の低減など、利用者の要望を満たす低廉なシステムの提供が望まれる。

【免許上の配慮】

携帯基地局及び携帯局として免許されるなど、海上移動が可能となるよう配慮されることで、マリンコミュニティホーンからの移行も含め、デジタル地域振興用無線システムの海上における利用促進が期待される。

【おわりに】

本調査検討の結果が有効に活用され、水産業も含めた地域産業の発展を支援する高度な通信システムとしてデジタル地域振興用無線システムが利用されていくことを期待する。

10. 調査検討会構成員

【五十音順、敬称略】

	団体名	役職	氏名
座長	国立大学法人弘前大学	教授	深瀬 政秋
副座長	学校法人八戸工業大学	准教授	柴田 幸司
	平内町水産商工観光課	課長	逢坂 重良
	株式会社日立国際電気映像・通信事業部	技師長	加藤 数衛
	一般社団法人全国陸上無線協会東北支部	支部長	菊池 安博
	日本無線株式会社東北支社	企画推進担当部長	斉藤 等
	アイコム株式会社ソリューション事業部	参事	櫻井 稔
	八重洲無線株式会社仙台オフィス	課長代理	杉本 陽司
	青森県農林水産部水産局水産振興課	課長	野呂 恭成
	平内町漁業協同組合指導部	部長	濱田 昌勝
	創造技研株式会社	代表取締役	三方 雅仁
	一般社団法人全国漁業無線協会	専務理事	矢野 京次