

実験計画要約版

1. 実験の目的

北陸総合通信局では「150MHz 帯アナログ簡易無線局用周波数におけるデジタル方式との周波数共用に関する調査検討会（以下、調査検討会）」を開催し、既存の 150MHz 帯アナログ簡易無線の周波数帯内においてデジタル方式の周波数共用化の検討を行うため実験試験局開設し、150MHz アナログ無線と、狭帯域デジタル無線を開設し、理論的共用調査(室内)や、フィールドでの電波伝搬実験を実施する。

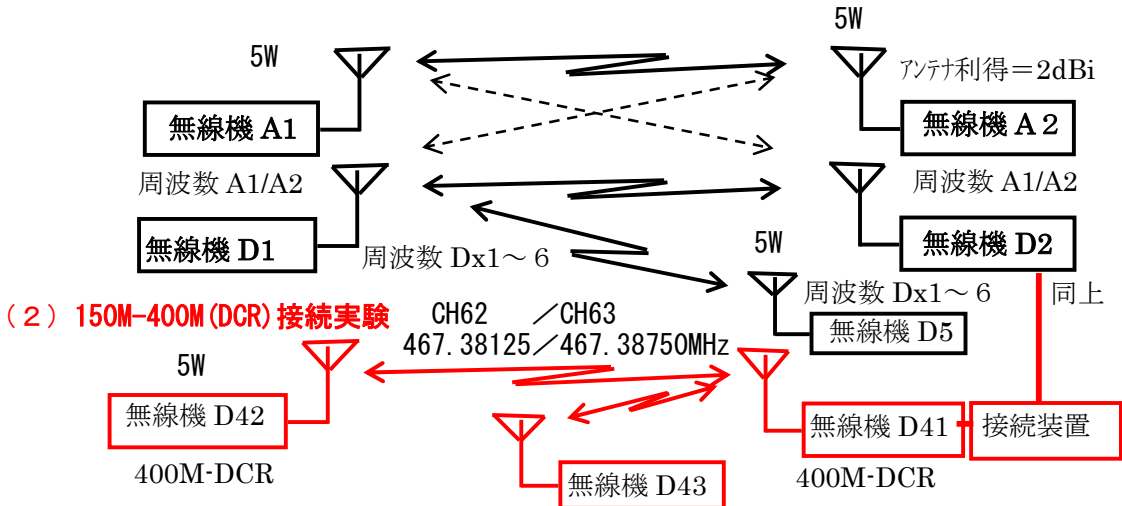
2. 実験の内容<実験試験局の周波数>

- ア. アナログ周波数 A1=154. 41MHz、A2=154. 43MHz (16kHz F3E : 1W/5W)
- イ. システム1 デジタル実験周波数
デジタル周波数 (1. 25kHz ステップ系) (5kHz : 4 値 FSK、F1D/F1E : W/5W)
DX1=154. 40375M、DX2=154. 41M、DX3=154. 41625M~DX6=154. 43625MHz
- ウ. システム2 デジタル実験周波数
デジタル周波数 (3. 125kHz ステップ系) (5kHz : 4 値 FSK、F1D/F1E : 1W/5W)
Dy1=154. 403125M、Dy2=154. 409375M、Dy3=154. 415625M~Dy6=154. 434375MHz

次ページ
実験周波
数配列表
参照

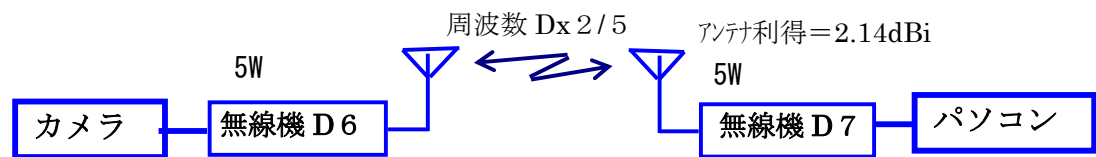
3. 実験試験局の設備概要

(1) 現地伝搬調査を行う他、アナログ/デジタル無線局相互妨害度合いを調査する。

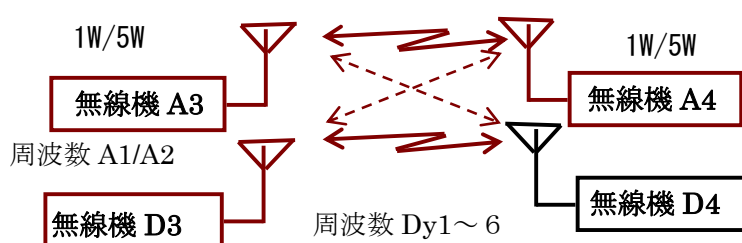


システム 1

(3) 150MHz 帯デジタル無線実験局対向での静止画像実験



(4) 現地伝播調査を行う他、アナログ/デジタル間相互妨害度合いを調査する。



呼出名称
おおのじっけん A1~A4
おおのじっけん D1~D7
おおのじっけん D41~D43

システム 2

図—3. 実験局設備及び試験概要

4. 実験を行う場所

福井県大野市を中心に実験を行う（ダミー接続での室内実験は場所限定なし）

5. 実験スケジュール

#	実験期間	実験実施機関	実験概要	備考
1	H22年8月下旬～H22年9月	150M 周波数共用検討会	機器単体試験	S1
2	H22年8月下旬～H22年9月	150M 周波数共用検討会	工場内 A/D 共用調査	S2
3	H22年10月F～H22年10月M	150M 周波数共用検討会	現地伝播調査	S3
4	H22年10月M～H22年11月	150M 周波数共用検討会	A/D 共用公開実験	S4
5	H22年11月E～H23年3月	150M 周波数共用検討会	追加試験期間	S5

4. 実験周波数配列表

<1> 1. 25kHzセバ案				<2> 3. 125kHzセバ案			
A1	(154)	40000	DX1	D 中心 f 1	(154)	400000	DY1
		40125				403125	
		40250				406250	
		40375				409375	
		40500					
		40625					
		40750					
	40875						
	41000	DX2	A1	154	410000	154.41	
A2		41125	DX3	D 中心 f 3		412500	DY3
		41250				415625	
		41375				418750	
		41500					
		41625					
		41750					
		41875					
	42000		A2	154	420000	154.43	
A2		42125	DX4	D 中心 f 4		421875	DY4
		42250				425000	
		42375				428125	
		42500					
		42625					
		42750					
		42875					
	43000	DX5	A2	154	430000	154.43	
A2		43125	DX6	D 中心 f 6		431250	DY6
		43250				434375	
		43375				437500	
		43500					
		43625					
		43750					
		43875					
	44000		(154)	440000			

実験計画書

(150MHz帯アナログ簡易無線用周波数におけるデジタル方式との周波数共用に関する調査検討)

1. 実験の目的

北陸総合通信局では「150MHz 帯アナログ簡易無線局用周波数におけるデジタル方式との周波数共用に関する調査検討会（以下、調査検討会）」を開催し検討を進めています。

従来のアナログ方式は、音声通信による利用が主であるため、データ伝送などニーズの多様化等による需要の増加に対して十分に対応しているとは言えず、また需要の増加による周波数の逼迫、通信トラフィックの輻輳による障害、通信内容の漏洩なども懸念されています。

その点、デジタル方式の場合は、雑音のないクリアな音質であること、通信内容の漏洩防止を図れること、データ伝送に適した方式であること、そして周波数占有帯域幅の狭帯域化（アナログ方式の約 1/3）で周波数の効率的な利用が可能となるなどのメリットがあることから、平成 20 年 8 月には 400MHz 帯の簡易無線に簡易無線のデジタル方式が制度化され、同方式が導入されました。

このため、現在 400MHz 帯の簡易無線は、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もあり、ますます利用が拡大しています。一方、150MHz 帯の簡易無線は、150MHz 帯の周波数がたいへん逼迫しており、デジタル方式を導入するために必要な周波数帯域を確保することができない状況にあるため、デジタル方式は未だ導入されていません。

しかし、150MHz 帯の簡易無線は、400MHz 帯に比べ通信距離が長く、山間部など地形上不利な条件においても通信が確保しやすい特徴から地方においては根強い需要があり、早急にデジタル方式の導入が望まれています。

このため、本調査検討会は、既存の 150MHz 帯アナログ簡易無線の周波数帯内においてデジタル方式の周波数を共用して使用することが必要ではないかと考え、デジタル簡易無線用の周波数の効率的な割当方策、並びに共用して使用する際に必要な条件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普及促進とともに、周波数の効率的な利用に資するための確認として、調査検討会として、150MHz アナログ無線の他、狭帯域デジタル無線（以下、「DCR」という）実験局を開設し、理論的共用調査（室内）や、フィールドでの DCR 電波伝搬実験を実施して、各種データの収集分析を行い、150MHz CR の共用評価を行うことを目的とする。

2-1 実験の内容

北陸総合通信局では「調査検討会」を実施し、結果の内容は 150MHz 帯デジタル方式の周波数割当案の検討の基礎資料とする。

尚、本記載の基礎実験の他、公開実験設備として、電波申請を併せて行う。

実験試験局等の仕様

2-2 システム 1 仕様

2-2-1. 実験試験局の周波数

2-2-1-1. アナログ周波数 A1=154.41MHz、A2=154.43MHz (16kHz F3E : 1W/5W)

2-2-1-2. デジタル周波数 (1.25kHz ステップ系) (5kHz : 4値 FSK、F1D/F1E : 1W/5W)
DX1=154.40375MHz、DX2=154.41MHz、DX3=154.41625MHz
DX4=154.42375MHz、DX5=154.43MHz、DX6=154.43625MHz

削除？

削除？

2-2-1-3. 400MHz 実験試験局の周波数 (DCR42, DCR42, DCR43)

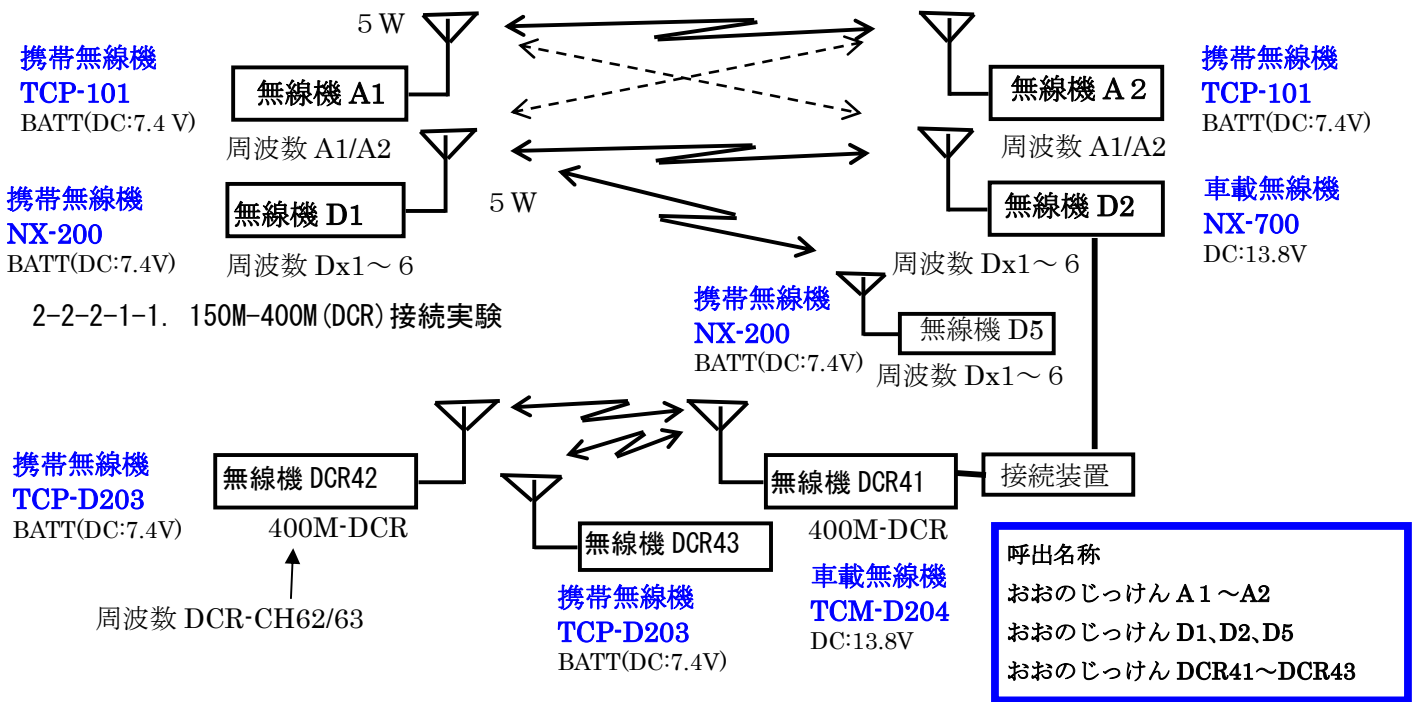
ARIB-STD T98 規格 第3編による。(5K80 : 4 値 FSK、F1D/F1E : 5W)
 CH62=467.38125MHz、CH63=467.38750MHz

2-2-1-4. アンテナ利得

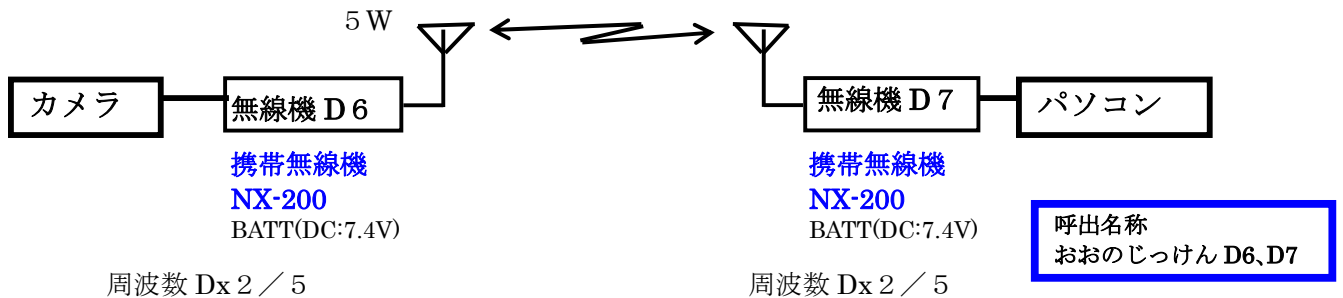
$\lambda/4$ ホイップアンテナ (携帯無線機用) = 2.14dBi
 車載アンテナ = 2.14dBi

2-2-2. 実験試験局の構成

2-2-2-1. システム 1-1 実験試験局 (含 400MHz DCR) 呼出名称



2-2-2-2. システム 1-2 150MHz 帯デジタル無線実験試験局対向での静止画像実験



2-2-3. システム 1 使用無線機リスト

申請書 #	呼出名称	周波数 A/D	台数	型名	製番	出力	電圧
1	おおのじっけん A1/A2	150M アナログ	2	TCP-101	未定	5W	7.4V
2	おおのじっけん D1/D2/D5	150M デジタル	2	NX-200	未定	5W	7.4V
			1	NX-700	未定	5W	13.8V
3	おおのじっけん DCR41/DCR42/DCR43	400M デジタル	2	TCP-D203	未定	5W	7.4V
			1	TCM-D204	未定	5W	13.8V
4	おおのじっけん D6/D7	150M デジタル	2	NX-200	未定	5W	7.4V
	合計		10				

2-2-4. 試験モデル及び試験方法について

150MHz 実験試験局の試験内容を以下に記載する。

なお、400MHz 実験試験局は中継動作試験にのみに関連する。

2-2-4-1. 受信感度特性試験

アナログ実験局 = ANT 入力レベルに対する雑音抑圧 (NQ)、必要に応じて SINAD

デジタル実験局 = ANT 入力レベルに対するビットエラーレート (BER)

2-2-4-2. 干渉特性試験

2-2-4-2-1. 理論計算 -- 理想 BPF と送信スペクトル

アナログ→アナログ、デジタル→デジタル、アナログ→デジタル、デジタル→アナログ

2-2-4-2-2. 実力値測定 -- 実験試験局を使用した測定

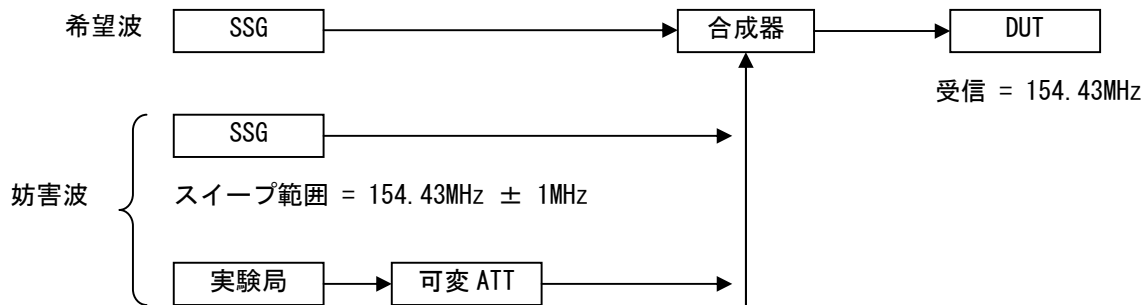
アナログ→アナログ、デジタル→デジタル、アナログ→デジタル、デジタル→アナログ
測定条件は告示 395 号の実効選択度の条件を使用する。

アナログ受信機

希望波 = 20dB_{NQ}+6dB、妨害波 = 無変調あるいは 4 値 FSK (PN15)

デジタル受信機

希望波 = 0dB_{uV}+3dB (PN9)、妨害波 = 無変調あるいは 4 値 FSK (PN15)

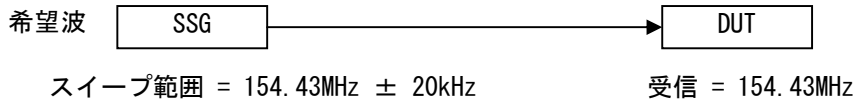


ポイント周波数 (以下で設定可能な周波数)

△10kHz / △3.125kHz / △5.0kHz / △6.25kHz / △10kHz / △12.5kHz / △15kHz
△20kHz / △40kHz / △100kHz / △200kHz / △500kHz / △1000kHz

2-2-4-3. 話中検出特性試験

希望波の周波数を変化させて、DUT の話中 (Busy) 表示が点灯する ANT 入力レベルを記録する。
アナログ受信機・デジタル受信機で共通
アナログ入力信号 = 無変調、デジタル入力信号 = 4 値 FSK (PN15)

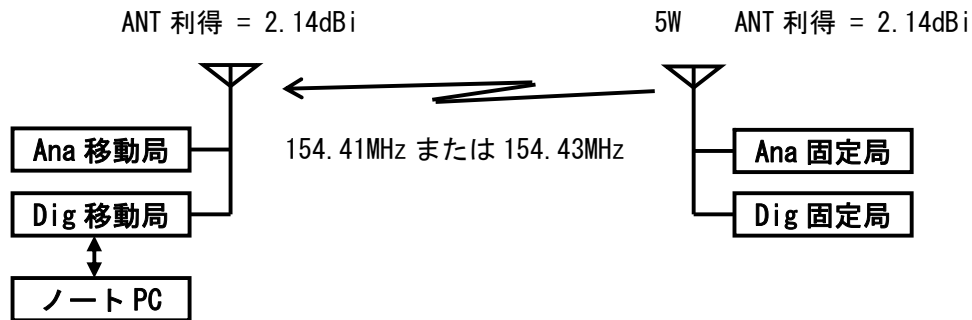


2-2-4-4. 電波伝搬試験

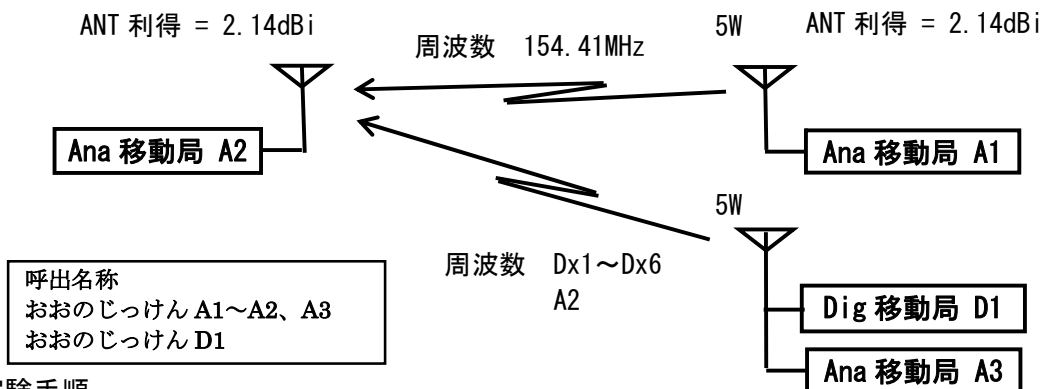
アナログ実験局およびデジタル実験局の通達距離を測定する。

送信局 = 固定設置された実験局
受信局 = 車両に設置した実験局

受信局は任意のポイントにて RSSI・BER および受信メリットを観測しながら、受信可能限界のポイントまで移動する。



2-2-4-5. アナログの通話中に、デジタル機で妨害したときのメリットを測定する。

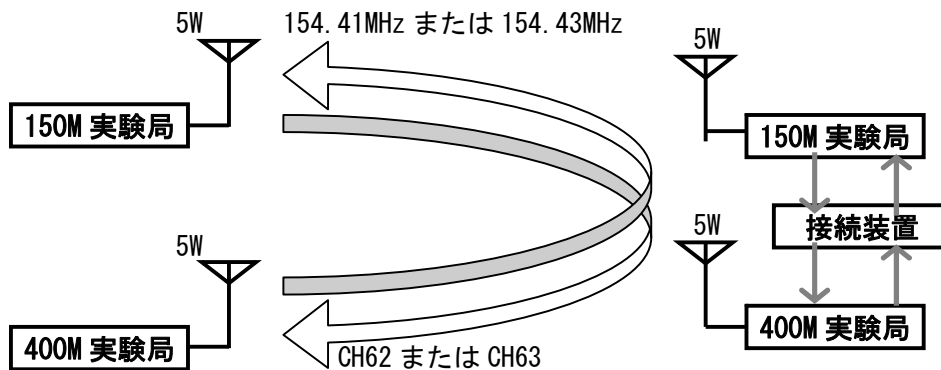


実験手順

- ① 希望波 A4 を 5W にする。
- ② 受信機 A2 に対し希望波 A1 は 500m (一例。適切な間隔とする) ごとに離れて行く。
- ③ 希望波 A1 が 500m 離れるごとに、妨害波 D1 も受信機 A2 に対し 500m 離れ、そこで周波数を Dx1~Dx6 まで可変しメリット評価を行う。同様に、妨害波 A3 の周波数を A2 としメリット評価を行う。
- ④ 手順③が終わると、妨害波 D1 は、受信機 A2 に対し更に 500m 離れ、そこで再度周波数を Dx1~Dx6 まで可変しメリット評価を行う(妨害波 A3 も同様に)。
- ⑤ 手順③と④を、妨害が無くなるまで繰り返す。

2-2-4-6. 中継動作試験

150MHz デジタル実験局と 400MHz デジタル実験局(デジタル簡易)の間で、音声信号の中継動作を試験する。



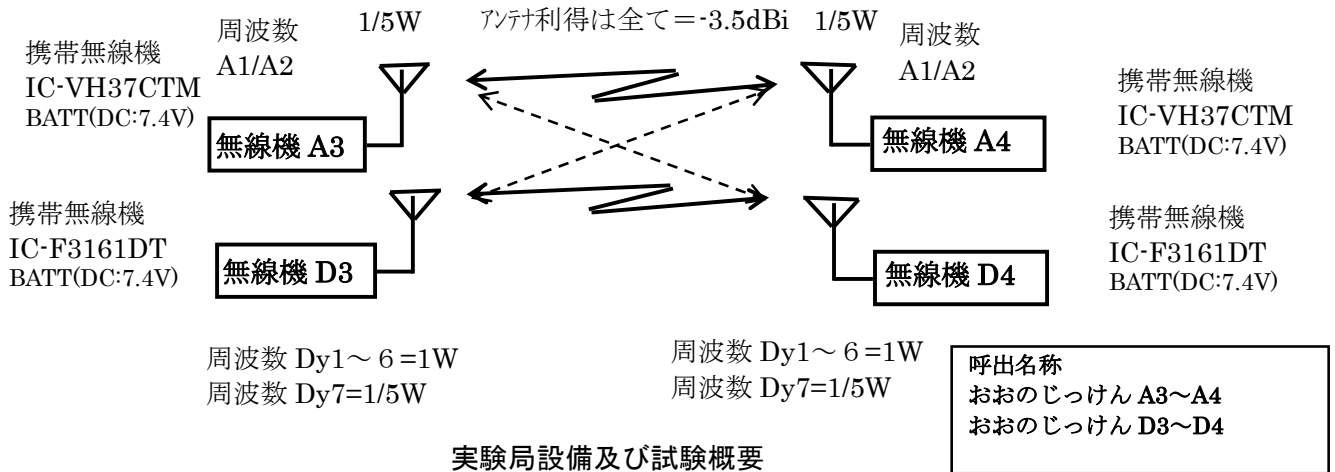
2-3. システム2仕様

2-3-1. 実験試験局仕様

申請書 #	呼出名称	型名	製造番号	電圧	周波数		出力	備考
A3	おおのじっけん A3	IC-VH37CTM	00000038	7.4V	A1	154.410000MHz	1/5W	16K0F3E F3E, F2D ANT=-3.5dBi
A4	おおのじっけん A4	IC-VH37CTM	00000029	7.4V	A2	154.430000MHz	1/5W	
D3	おおのじっけん D3	IC-F3161DT	6108514	7.4V	Dy1	154.403125 MHz	1W	5K80F1E F1D, F1E
					Dy2	154.409375 MHz	1W	
					Dy3	154.415625 MHz	1W	
D4	おおのじっけん D4	IC-F3161DT	6108515	7.4V	Dy4	154.421875 MHz	1W	ANT=-3.5dBi
					Dy5	154.428125 MHz	1W	
					Dy6	154.434375 MHz	1W	
					Dy7	154.410000MHz	1/5W	

上記周波数は北陸地域限定の周波数になります。

2-3-2. 実験試験局構成



2-3-3. 基本性能試験

2-3-3-1. 受信感度特性試験

アナログ実験試験局 (A3, A4) = アンテナ入力レベルに対する雑音抑圧 (NQ) 及び SINAD
 デジタル実験試験局 (D3, D4) = アンテナ入力レベルに対するビットエラーレート (BER)
 及び、アンテナ入力レベルに対する BER、RSSI のディスプレイ表示値

2-3-3-2. 干渉特性試験

測定条件は告示 395 号の実効選択度の条件を使用する。

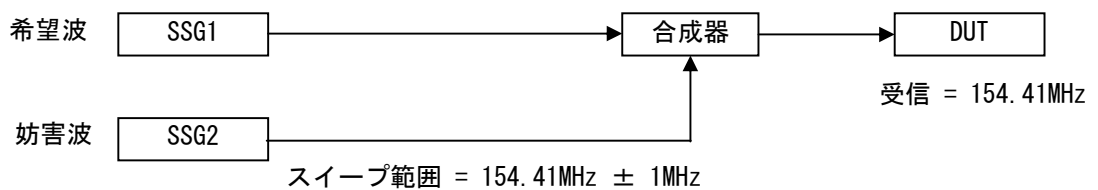
アナログ受信機

希望波 = 20dB_{NQ}+6dB、妨害波 = 無変調あるいは 4 値 FSK (PN15)

デジタル受信機

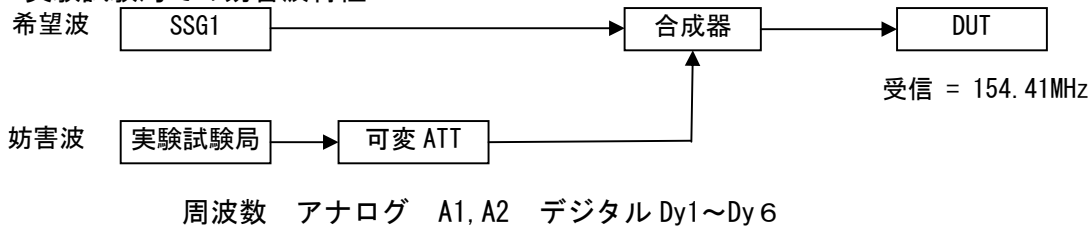
希望波 = 0dB_{uV}+3dB (PN9)、妨害波 = 無変調あるいは 4 値 FSK (PN15)

2-3-3-4. SSG での妨害波特性



- ・ SSG1/DUT=デジタル SSG2=デジタル
- ・ SSG1/DUT=デジタル SSG2=アナログ
- ・ SSG1/DUT=アナログ SSG2=アナログ
- ・ SSG1/DUT=アナログ SSG2=デジタル

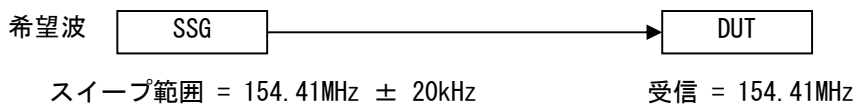
2-3-3-5. 実験試験局での妨害波特性



- ・ SSG1/DUT=デジタル 実験試験局=デジタル
- ・ SSG1/DUT=デジタル 実験試験局=アナログ
- ・ SSG1/DUT=アナログ 実験試験局=アナログ
- ・ SSG1/DUT=アナログ 実験試験局=デジタル

2-3-3-6. 話中検出特性試験

希望波の周波数を変化させて、DUT の話中 (Busy) 表示が点灯する ANT 入力レベルを記録する。
 アナログ受信機・デジタル受信機で共通
 アナログ入力信号 = 無変調、デジタル入力信号 = 4 値 FSK (PN15)

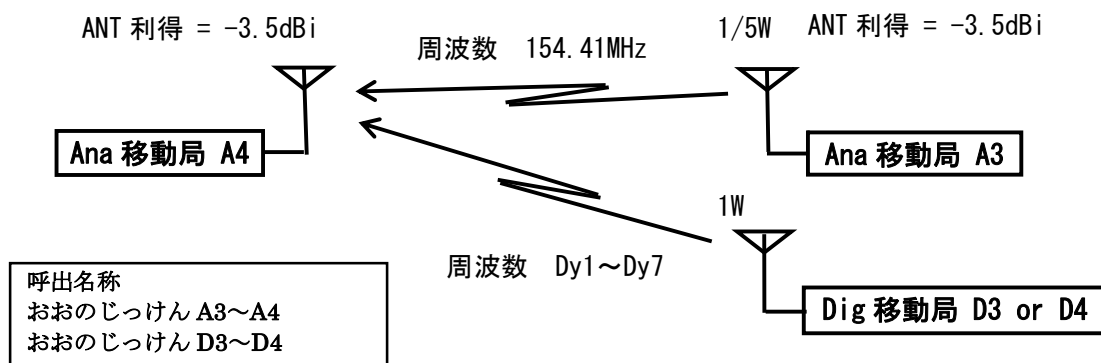


2-3-4. 電波伝搬試験

2-3-4-1. アナログ実験局およびデジタル実験局の通達距離を測定する。

送信局/受信局とも無線機のホイップアンテナで距離に対するメリットを測定
 (デジタル機については、ディスプレイに表示される RSSI と BER も測定)

2-3-4-2. アナログの通話中に、デジタル機で妨害したときのメリットを測定する。

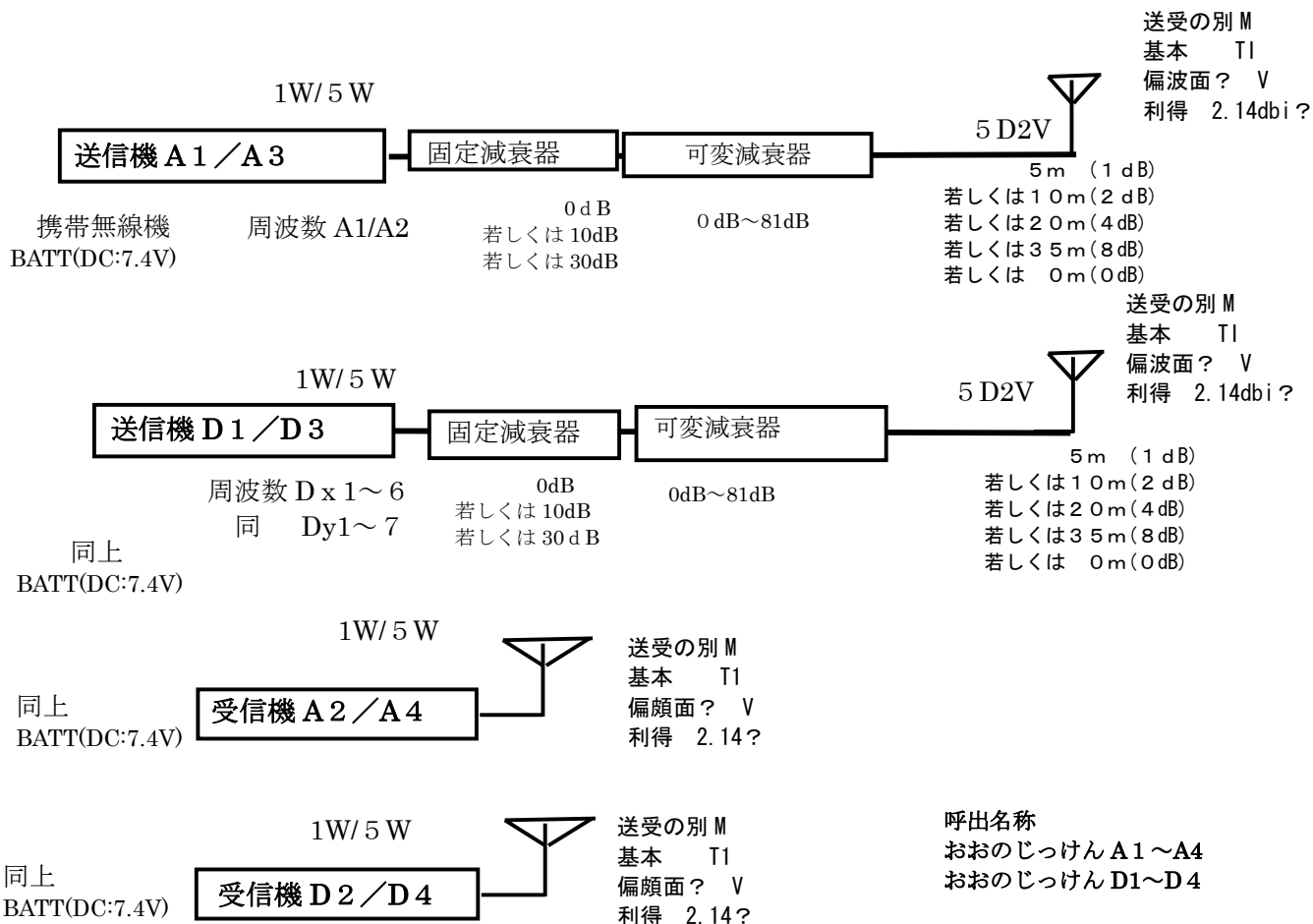


実験手順

- ① 希望波 A4 を 1W にする。
- ② 受信機 A に対し希望波 A4 は 500m (若しくは 1km) ごとに離れて行く。
- ③ 希望波 A4 が 500m (若しくは 1km) 離れるごとに、妨害波 D3 or D4 も受信機 A3 に対し 500m (若しくは 1km) 離れ、そこで周波数を Dy1~Dy7 まで可変しメリット評価を行う。
- ④ ③が終わると、妨害波 D3 or D4 は、受信機 A3 に対し更に 500m (若しくは 1km) 離れ、そこで再度周波数を Dy1~Dy7 まで可変しメリット評価を行う。
- ⑤ ③、④を繰り返し妨害が無くなるまで繰り返す。
- ① 次に希望波 A4 を 5W にして、②~⑤まで同様に測定する。(ここまで出来るかわかりませんが)

3. 基礎実験装置（公開実験用）

150MHz 狭帯域デジタル無線局とアナログ無線局を所定の箇所に設置し、送信機（妨害波 or 希望波）と空中線の間に可変減衰器を挿入し空中線電力を可変できるようにする。アナログ無線局で希望波を受信しながら、デジタル無線局で妨害波を発生させてレベルを可変したときに、どのような妨害が発生するか実験を行う。またこの逆で、デジタル無線局で希望波を受信しながら、アナログ無線局で妨害を与える場合も実験する。



図—3. 1 実験局設備及び試験概要