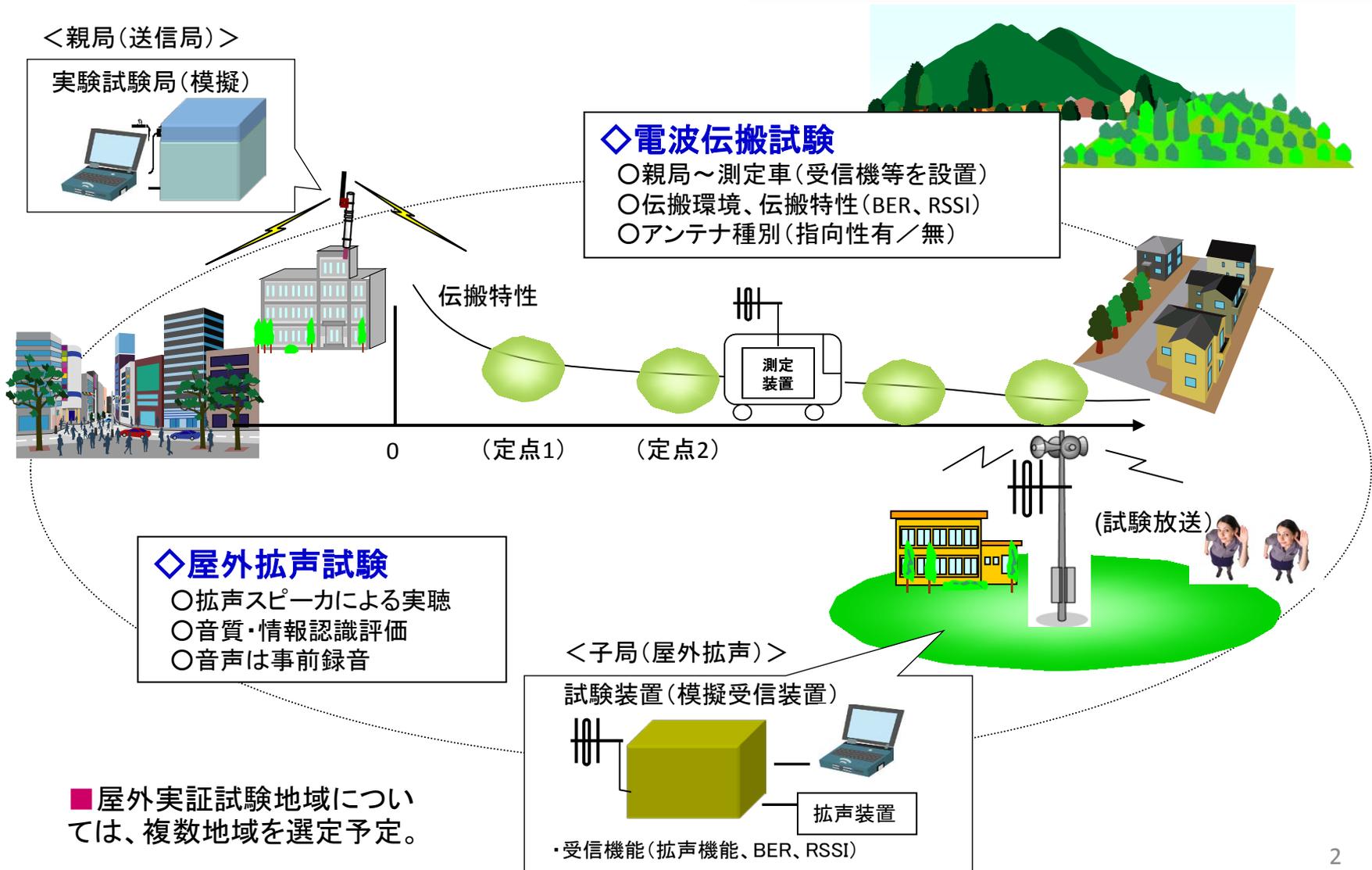


新たな方式に係る実証試験の概要について

平成25年12月13日
総合通信基盤局
重要無線室

屋外実証試験のシステムイメージ

第1回会合 業陸班ad 1-4 から再掲



測定項目

第1回会合 業陸班ad 1-4 から再掲

1. 電波伝搬試験（屋外実証試験）

- ① BER計測
- ② 受信入力電圧計測

2. 屋外拡声試験（屋外実証試験）

- ① 音声品質評価
- ② 情報認知評価

3. 他システムとの共用条件の検討

- ① オフセット特性
- ② D/U特性（隣接及び同一周波数干渉）

※ 想定条件（回線基準）：デジタル：BER=1×10⁻⁴
アナログ：S/N= 30dB

実証試験地について

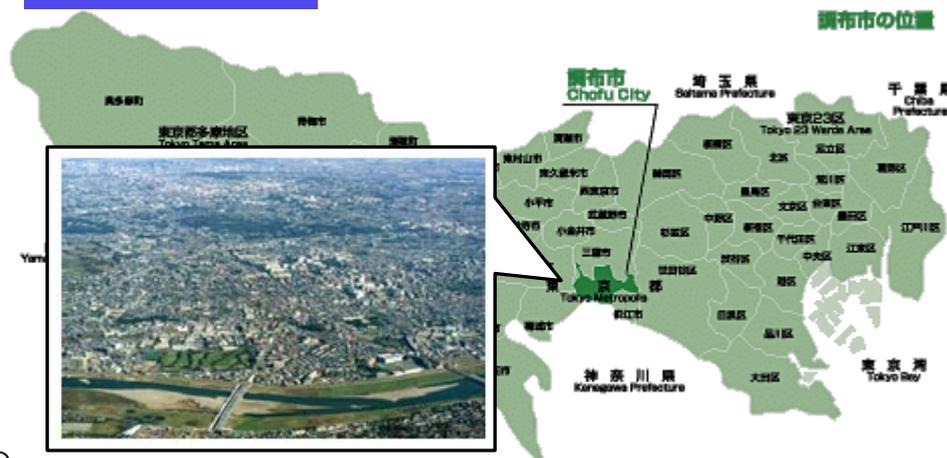
市町村	調査地の条件	
大月市(山梨県)	市街地	ビル、2階以上の家屋の集積地で、都市内、大きな町内、建物と茂った高い樹木の口語密集した地域など
	郊外地	移動局近傍に妨害物はあるが、密集していない地域、樹木、家屋の散在する集落、街道筋など
	開放地	電波到来方向に高い樹木、建物などの妨害がなく、開けている地域。目安として前方300~400mが開けているような畑地、田畑、野原など。
調布市(東京都)	市街地	(上記「市街地」に同じ)

◆大月市



- 山梨県の東部に位置し、東は上野原市、南は都留市、富士河口湖町、西は、笛吹市、甲州市、北は小菅村に囲まれています。本市は富士山の北東約30kmに位置しており、富士山の景勝地としても知られています。
- 北・東・西に頂点を持つおおむね三角形をしており、最も標高の高い場所は北部に位置する小金沢山で、その標高は2,000mを越えています。市の南部には、富士山麓の山中湖に発し笹子峠南谷より東に流れる桂川や、その支流の笹子川が流れ、これとほぼ直角に真木川、浅利川、葛野川などが流入し、それに繋がる大小さまざまな支流とともに複雑な起伏を形成しています。(出典：大月市ホームページ)

◆調布市

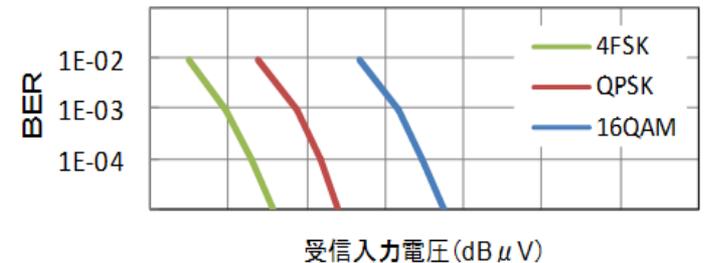
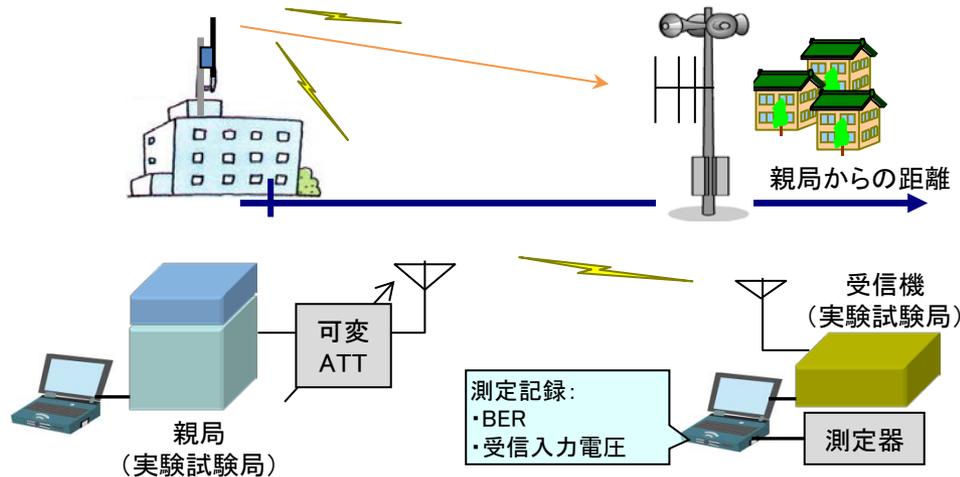


- 東京都のほぼ中央、多摩地区の南東部に位置し、新宿副都心へ15kmの距離にあります。市の東は世田谷区、北は三鷹市、小金井市、西は府中市、南は狛江市および多摩川をはさんで稲城市、神奈川県川崎市に接しています。市の面積は21.53平方キロメートル。
- 市の中央部には、東西に走る京王線と、国道20号線(甲州街道)、中央自動車道があり、これを中心として市街地を形成しています。(出典：調布市ホームページ)

電波伝搬試験について

試験方法（定点測定（対向））

- 親局（実験試験局）から試験電波を送信し、定点にてビットエラーレート（BER）と受信入力電圧を取得する。
 - ◇ 親局送信電力を可変ATTで段階的に低減しながら、BERを測定する。
 - ◇ 各試験装置について、同一の空中線（親局、受信局）の接続ケーブルをつなぎ変えて測定する。
- 測定結果から、所要C/Nとサービスエリアの関係等を比較考察する。



同一地点における受信入力電圧とBERの想定カーブ（イメージ）

屋外拡声試験について

試験方法

- 共通の原音を使用して、各方式ごとの再生音を制作する。
 - ◇ 放送内容は、男性・女性の読み上げ音声、サイレン、ミュージックチャイム、防災行政情報等の内容を考慮したものを使用する。
 - ◇ 所定の条件
 - デジタル方式： $BER=1 \times 10^{-4}$
 - アナログ方式： $S/N=30dB$
- 拡声器（スピーカー）を仮設し、試験放送を実施。市役所職員等による実聴評価。

◇ 評価内容

音声品質評価

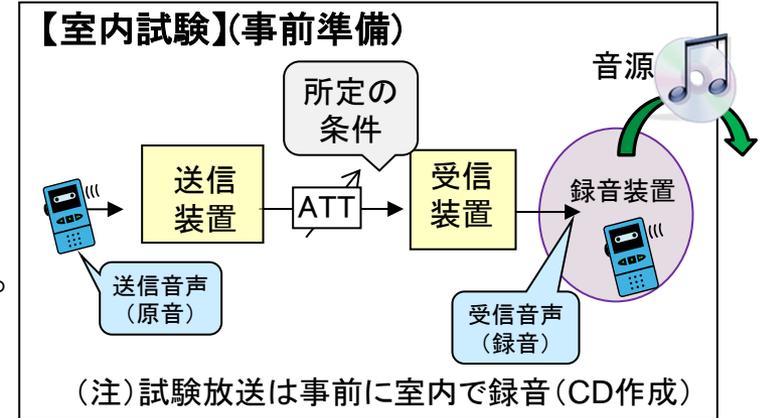
（品質、雑音の影響度）

情報認識評価

（聞く努力、単語の理解度

言葉の明瞭度）

◇ 5段階評価



【現地試験】(拡声スピーカによる実聴評価)



(参考資料) 屋外拡声試験評価用データシート

評価用データシート

評価者 氏名 _____
 男・女 _____ 年齢(_____)

音質評価

該当項目に ○ をつけてください

項番	音質評価		情報認知評価		
	品質	雑音の影響度	聞く努力	単語の理解度	言葉の明瞭度
1	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い
2	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い
3	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い
4	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い
5	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い
6	5 非常に良い 4 良い 3 普通 2 悪い 1 非常に悪い	5 雑音なし 4 雑音あるが、影響なし 3 雑音の影響あり 2 雑音が邪魔 1 雑音が非常に邪魔	5 聞く努力不要 4 ほとんど努力は不要 3 若干の努力が必要 2 努力が必要 1 努力したが聞き取れない	5 全く問題なし 4 ほとんど問題なし 3 時々理解できない 2 しばしば理解できない 1 全く理解できない	5 非常に明瞭 4 十分に明瞭 3 やや明瞭 2 あまり明瞭ではない 1 悪い

他システムとの共用条件

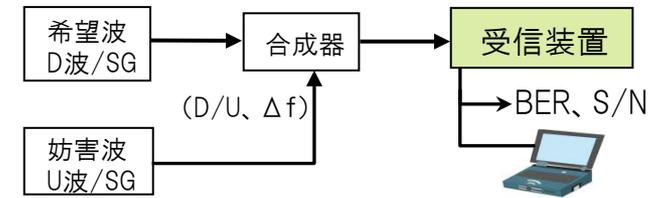
アナログ方式とデジタル方式の組み合わせに対する共用条件

○ オフセット特性、D/U特性の検証（シミュレーション、室内実証実験）を行い、所要の周波数共用条件（隣接周波数及び同一周波数干渉）を導出する。

◇ 実験装置においては、不要な輻射、漏洩等のアイソレーションを避ける上からSG(U波)を用いて共用条件を評価。

◇ さらに、実証試験装置における帯域外スプリアス領域以遠の雑音を付加した妨害波モデル(実力値モデルによるシミュレーション)を適用し、シミュレーション解析との総合評価手法により、所要の周波数共用条件を導出する。

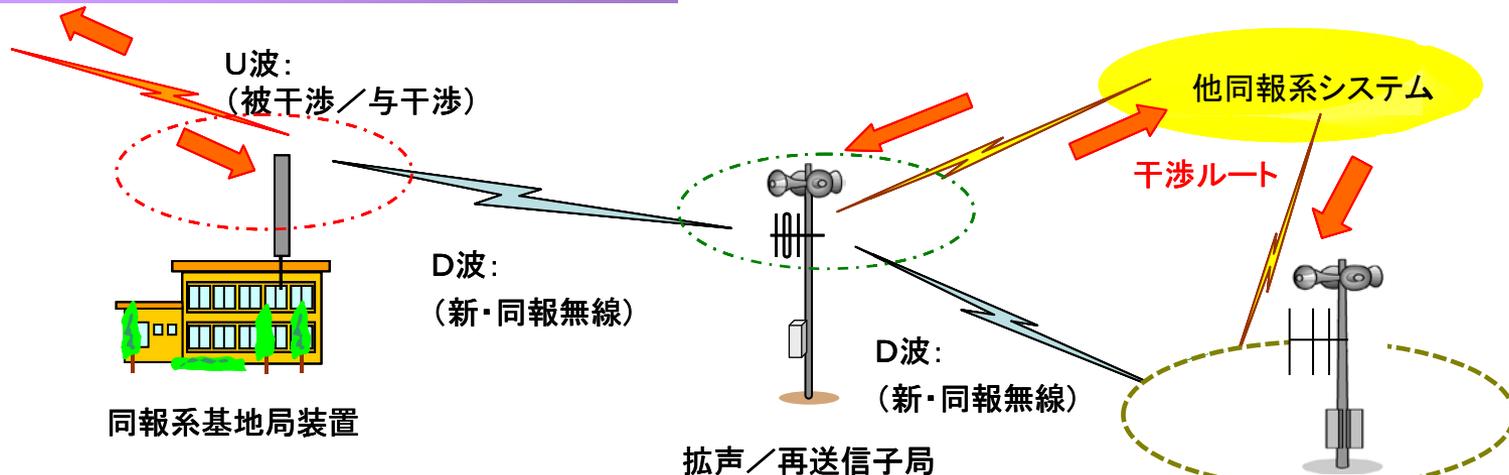
室内試験（共用条件）



○ 想定条件（回線基準）：

- ・ デジタル方式：BER=1×10⁻⁴
- ・ アナログ方式：S/N=30dB

システムイメージ（共用条件）



その他の検討すべき事項

検討課題

- ① 想定される拡張機能や、J-ALERT及びサイレン等音源伝送等に関わる実現性の検討に関するアプローチの考え方
 - ◇ 新たな方式の導入と同報無線システムの機能概略について再確認を行った。（次ページ）
 - ◇ 4値FSK方式のJ-ALERT連動機能に関する検討
4値FSK方式については、採用する音声符号化方式の音質の特質から、受信機にサイレンやミュージックチャイム等の音源を蓄積させ親局から無線制御情報等で起動をかける方法が必要。
- ② 上記の実現方法、技術的条件等の検討
移動系デジタル方式（4値FSKほか）では、無線回線と音声符号化方式のそれぞれの制約により、拡声音声品質、サイレン等の伝送、J-ALERT自動接続機能等のサポートに条件が付く。そこで、再生品質に注目した他の選択肢の実現可能性について検証を行う。

新たな方式の導入と同報無線システムの機能概略について（修正案）

1 通信機能

下線を修正

項番	機能	機能種別	内 容	技術的な観点から見た実現性			
				アナログ (現行)	16QAM (現行)	QPSK (方式1)	4値FSK (方式2)※1
1	音声通信	一括通信	親局からすべての子局を対象とした片方向の同報通信。	○	○	○	○
2		個別通信	親局と特定の屋外子局（1局）間の選択呼出による片方向通信。	○	○	○	○
3		グループ通信	親局から複数の子局（グループ）を対象とした選択呼出による片方向通信。	○	○	○	○
4		連絡通話 (上り)	屋外子局（アンサーバック付き）から親局への片方向通信。	○ (単信)	○ (複信対応)	○ (単信)	○ (単信)
5	非音声通信	データ通信	文字、画像、観測情報（水位・潮位・気温等の数値）、制御情報等の非音声通信。	○ (低速：MSK)	○ (高速)	○ (中速)	○ (低速)
6		FAX通信	親局と子局の間でFAXを伝送する非音声通信。	○ (アナログ)	○(アナログ/ データ)	○ (データ)	○ (データ)
7		アンサーバック (上り)	屋外子局（アンサーバック付き）から親局への片方向通信。屋外子局の動作確認信号やテレメータ信号等を伝送。	○ (単信)	○ (複信対応)	○ (単信)	○ (単信)
8	その他	音声＋付随データ	音声と同時にデータを伝送。	×	○ (高速)	○ (中速)	○ (低速)

2 統制機能ほか

項番	機能	機能種別	内 容	技術的な観点から見た実現性			
				アナログ (現行)	16QAM (現行)	QPSK (方式1)	4値FSK (方式2)※1
1	統制／緊急	一括／緊急一括放送	親局からすべての子局に対して最大音量で放送する機能。	○	○	○	○
2		J-ALERT連動	J-ALERT受信装置と連動して自動放送を行う機能。	○	○	○	○
3		通信統制	親局と子局間の通信を必要に応じて発着信規制、通信時間制限等により、統括・規制する。	○	○	○	○
4		緊急連絡通話	屋外子局（アンサーバック付き）から親局に緊急の連絡を行いたい旨を通知する（親局が一斉通報中の場合でも通知・連絡が可能）。	×	○	×	×
5	セキュリティ	秘話性／不正防止	通信内容の秘匿化（秘話、暗号化）や不正使用を防止する機能。	対策に制約あり	○	○	○

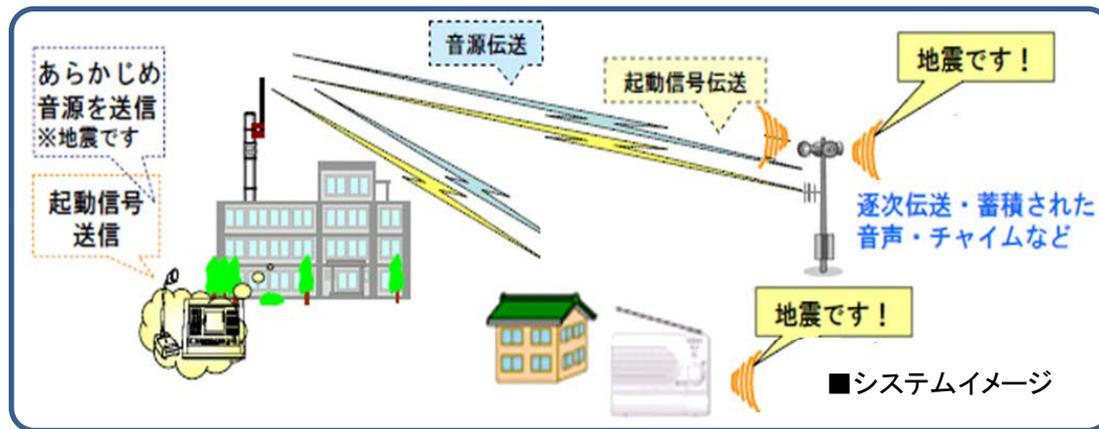
注 ※1）4値FSKでは、受信機にサイレンやミュージックチャイム等の音源を内蔵（蓄積）し、親局側の操作で再生する。

【凡例】“○”：可能、“×”：不可

4 値FSK方式のJ-ALERT連動機能

○ 通報メッセージ

国民保護関係情報、緊急地震速報等約60件のメッセージを実装。試算の結果、のべ約140分の再生時間に対し、1Gバイト以内のメモリにより格納可能。書き換え型メモリーの経費については、材料費ベースで軽微な範囲と考えられる。



○ 課題

自動接続機能等（即時性）の対応については、J-ALERT受信装置より、

① 識別情報等受け取る仕組みの作り込みが必要

② 蓄積データのアップデート方法

- ・ 低ビットレートでの大容量データの送付
- ・ 上り回線がない場合のアップデートのエラー対応

再生品質に注目した他の選択肢の実現可能性の検討

- 移動系デジタル方式（4値FSK）では、伝送ビットレートが低く、音声符号化方式の選択に制限があるため、次の検討アプローチにより、他の方式の実現可能性の検討を行う。

前提条件 (要件)

- 周波数の有効利用を確保し、低廉なコストで防災無線システムが利用可能であること
- 現行方式に比べて所要受信入力電圧の低減が可能な方式であること

検討事項Ⅰ：変調方式の工夫による他の選択肢の実現可能性

- ① 4値FSK方式のワイド化(7.5kHz→15kHz)の実現可能性の検討
(帯域バリエーション、変調パラメータ等の条件、音声符号化速度)
- ② 新たな超狭帯域FM方式(7.5kHz幅)等の実現可能性の検討

検討事項Ⅱ：伝送ビットレートが拡大した場合の音声符号化方式に他の 選択肢の実現可能性

- ③ AMBE系コーデックによる実現可能性の検討
- ④ 他の音声符号化方式による実現可能性の検討

① 4値FSK方式のワイド化(帯域バリエーション)の実現可能性の検討

○ 平成24年度の検討方式(16QAM、QPSK、4値FSK(7.5kHz))と、移動系システムに採用されている4値FSK方式(6.25kHz、12.5kHz)、さらに、平成24年度検討検討した4値FSKの技術ベースにワイド化(7.5→15kHz)にした場合について、それぞれの所要C/Nと回線条件(60MHz帯固定系・想定値)から、所要受信入力電圧を試算。



項番	項目	単位	①16QAM (現行方式)	②QPSK (H24検討)	③4値FSK (移動系)	④4値FSK (H24検討)	⑤4値FSK (ワイド@移動系)	⑥4値FSK (ワイド@H24検討ベース)	備考
1	伝送速度	kbps	45	22.5	4.8	4.8	9.6	9.6	
2	チャンネル間隔	kHz	15	15	6.25	7.5	12.5	15	
3	等価受信帯域幅	kHz	11.25	11.25	4.0	4.8	8.0	9.6	
4	BER規定値 (回線基準)	—	1×10^{-4}	1×10^{-4}	60MHz帯 固定系				
5	所要CNR	dB	18.2	11.4	16.2	10.8 (最適化)	16.2	10.8 (最適化)	静特性
6	固定劣化 機器マージン	dB	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
7	所要CNR	dB	24.2	17.4	22.2	16.8	22.2	16.8	
8	総合雑音電圧	dB μ V	0.2 (11.25kHz)	0.2 (11.25kHz)	-4.3 (4.0kHz)	-3.5 (4.8kHz)	-1.3 (8.0kHz)	-0.5 (9.6kHz)	外部雑音+ 熱雑音※
9	干渉マージン	dB	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
10	所要受信入力電圧 ():16QAMからの改善	dB μ V	27.4 (0)	20.6 (-6.8)	20.9 (-6.5)	16.3 (-11.1)	23.9 (-3.5)	19.3 (-8.1)	
11	音声符号化利得 (想定値)	dB	5.5 (ARIB-T86)	7.4 (H24想定値)	4.8 (H24相当)	4.8 (H24想定値)	4.8 (H24相当)	5.2dB (畳込、3/4)	
12	実効受信入力電圧 ():16QAMからの改善	dB μ V	21.9 (0)	13.2 (-8.7)	16.1 (-5.8)	11.5 (-10.4)	19.1 (-2.8)	14.1 (-7.8)	音声符号化 利得を含む

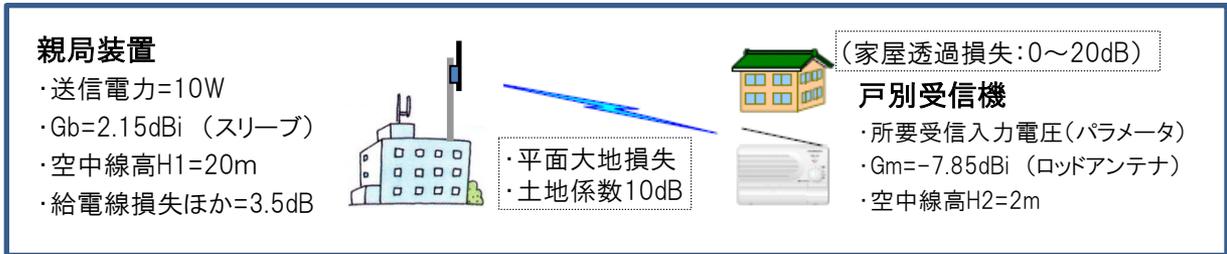
注※) 外部雑音+熱雑音:0.2dB μ V/11.25kHz(60MHz帯16QAMの現行審査基準)

① 4値FSK方式のワイド化(帯域バリエーション)の実現可能性の検討

回線設計(戸別受信機)の試算(机上・試算例)

○ 所要受信入力電圧の低減による、エリアの改善効果(概算試算/例)

所要受信入力電圧(dB μ V)に対する通達距離(km)と、所要受信入力電圧 25dB μ V (≒電波法関係審査基準:25.1dB μ V,※)におけるエリア面積(又は通達距離)の改善の試算例を以下に示す。(注)以下の仮想モデルによる。(エリア面積は、親局を中心とした円と仮定)



(備考)

- 電波法関係審査基準(別紙1第4条関係): 固定同報系については、平面及び球面大地伝搬損失等による。
- 通達距離は、許容回折損失が0dBとなる距離と仮定。
- 電波法関係審査基準値(p.775の4(追21)):
基地局:20m、戸別受信機:2m

注、※) 現行審査基準:25.1dB μ V
(16kbps高効率音声符号化方式を使用する場合)



項番	項目	方式		②QPSK (H24検討)	③4値FSK (移動系)	④4値FSK (H24検討)	⑤4値FSK (ワイド@移動系)	⑥4値FSK (ワイド@H24検討 技術ベース)	アナログ (参考)
		①16QAM (現行方式)	①16QAM (現行方式)						
1	所要受信入力電圧(dB μ V) (音声符号化利得を加味)	25.1 (基準)	21.9	13.2	16.1	11.5	19.1	14.1	14.7 (参考)
2	平面大地 通達距離(km)	1.0	1.3	2.1	1.8	2.3	1.5	2.0	1.9
3	通達距離の改善(倍)	1	—	2.1	1.8	2.3	1.5	2.0	1.9
4	エリア面積の改善(倍)	1	—	4.41	3.24	5.29	2.25	4.0	3.61

➤ 4値FSKの帯域バリエーションについては、所要受信入力電圧の低減による通達距離及びエリア面積の改善の観点(アナログと同等以上)より、「平成24年度の検討技術をベースとした方式(方式④(7.5kHz)、方式⑥(15kHz))」が望ましいと想定される。

(参考) 諸外国における4値FSK方式の所要帯域の事例

○ 海外の業務用デジタル移動無線として標準規格化されている主なシステム。

4値FSKとAMBE+2（音声符号化方式（ボコーダ））の組み合せたシステムの普及が拡大中。主に、6.25kHz間隔（4.8kbps）と12.5kHz間隔（9.6kbps（2多重））のシステムがある。

項目		欧州・アフリカ			北米・南米			アジア・オセアニア	
標準規格		ETSI EN300 392	ETSI TS102 361	ETSI TS102 490	TIA TSB102	ETSI TS102 361	特に無し	ETSI EN300 392	TIA TSB102
システム名称		TETRA	DMR Tier2	DMR Tier1	APCO P25	DMR Tier2	iDEN	TETRA	APCO P25
主な用途		公共業務	一般業務	簡易業務	公共業務	一般業務	簡易業務	公共業務	公共業務
周波数帯	上り	380-390MHz 410-420MHz 806-825MHz	150MHz帯 400MHz帯	149MHz 446MHz	150MHz帯 400MHz帯 806-825MHz	150MHz帯 400MHz帯	806-821MHz 896-901MHz	380-390MHz 410-420MHz 806-825MHz	150MHz帯 400MHz帯 806-825MHz
	下り	390-400MHz 420-430MHz 851-870MHz	150MHz帯 400MHz帯	149MHz 446MHz	150MHz帯 400MHz帯 851-870MHz	150MHz帯 400MHz帯	851-866MHz 935-941MHz	390-400MHz 420-430MHz 851-870MHz	150MHz帯 400MHz帯 851-870MHz
	間隔	10MHz 45MHz (800M)	規定無し	-	規定無し 45MHz (800M)	規定なし	45MHz (800M) 39MHz (900M)	10MHz 45MHz (800M)	規定なし 45MHz (800M)
チャンネル間隔		25kHz	12.5kHz	6.25kHz	12.5kHz	12.5kHz	25kHz	25kHz	12.5kHz
変調方式		$\pi/4$ シフトQPSK	4値FSK	4値FSK	4値FSK (C4FM)	4値FSK	M16QAM	$\pi/4$ シフトQPSK	4値FSK (C4FM)
多重数		4	2	1	1	2	6	4	1
伝送速度		36kbps	9.6kbps	4.8kbps	9.6kbps	9.6kbps	64kbps	36kbps	9.6kbps
アクセス方式		TDMA	TDMA	SCPC	SCPC/FDMA	TDMA	TDMA	TDMA	SCPC/FDMA
音声符号化方式		ACELP	AMBE++	AMBE++	IMBE	AMBE++	VSELP AMBE++	ACELP	IMBE

(出典) 情報通信審議会答申(平成20年3月)

モデル7(H20/3情報通信審議会答申)に相当

(備考)AMBE+2(3.6kbps : 2.45kbps/ソース、1.15kbps/FEC)IMBE(7.2 kbps : 4.4kbps/ソース、2.8kbps/FEC)、ACELP(7.2kbps(FEC含む))

② 新たな超狭帯域FM方式等の実現可能性の検討

○ 周波数の有効利用を図り、リミタや位相検波等にてフェージング等の伝搬環境の変動に強い方式の実現可能性について、位相変調又は周波数変調の一種であり、製品設計において4値FSK方式との親和性も高いと評価される新たな超狭帯域FM方式他の方式を検証した。

項番	方式	チャネル間隔	対象機器	説明等	新規性	機器費	伝送品質	総合判定
1	狭帯域FM	12.5kHz	SR、CR他(移動系)	・移動系ナロー方式(被変調周波数 $\leq 3\text{kHz}$ 、占有周波数帯幅 $\leq 8.5\text{kHz}$) ・アナログ同報無線(占有周波数帯幅 $\leq 16\text{kHz}$)より狭帯域のため復調S/Nが低下。	×	○	△~○	×
2	超狭帯域FM	7.5kHz	なし(新規)	超狭帯域化による以下の課題が想定される。 ・被変調周波数(音声帯域)の帯域制限による音質劣化。 ・復調S/Nの更なる低下。	○	△	×~△ ※2	×~△ (実用面の課題)
3	RZSSB	6.25kHz	モデル6 ※1	・現在、国内に製造メーカーがなく、新規に専用RZモジュールの開発が必要。 ・機器コストの面から、実質的に固定系への採用不可と想定される。	×	×	○	×

(凡例) ○:現行アナログ方式と同程度、△:現行より劣る、×:現行より著しく劣る又は不可

(注釈) ※1 H10年6月電気通信技術審議会(諮問第94号に対する)答申 ※2 必要により簡便な模擬による音質確認を想定

項番2

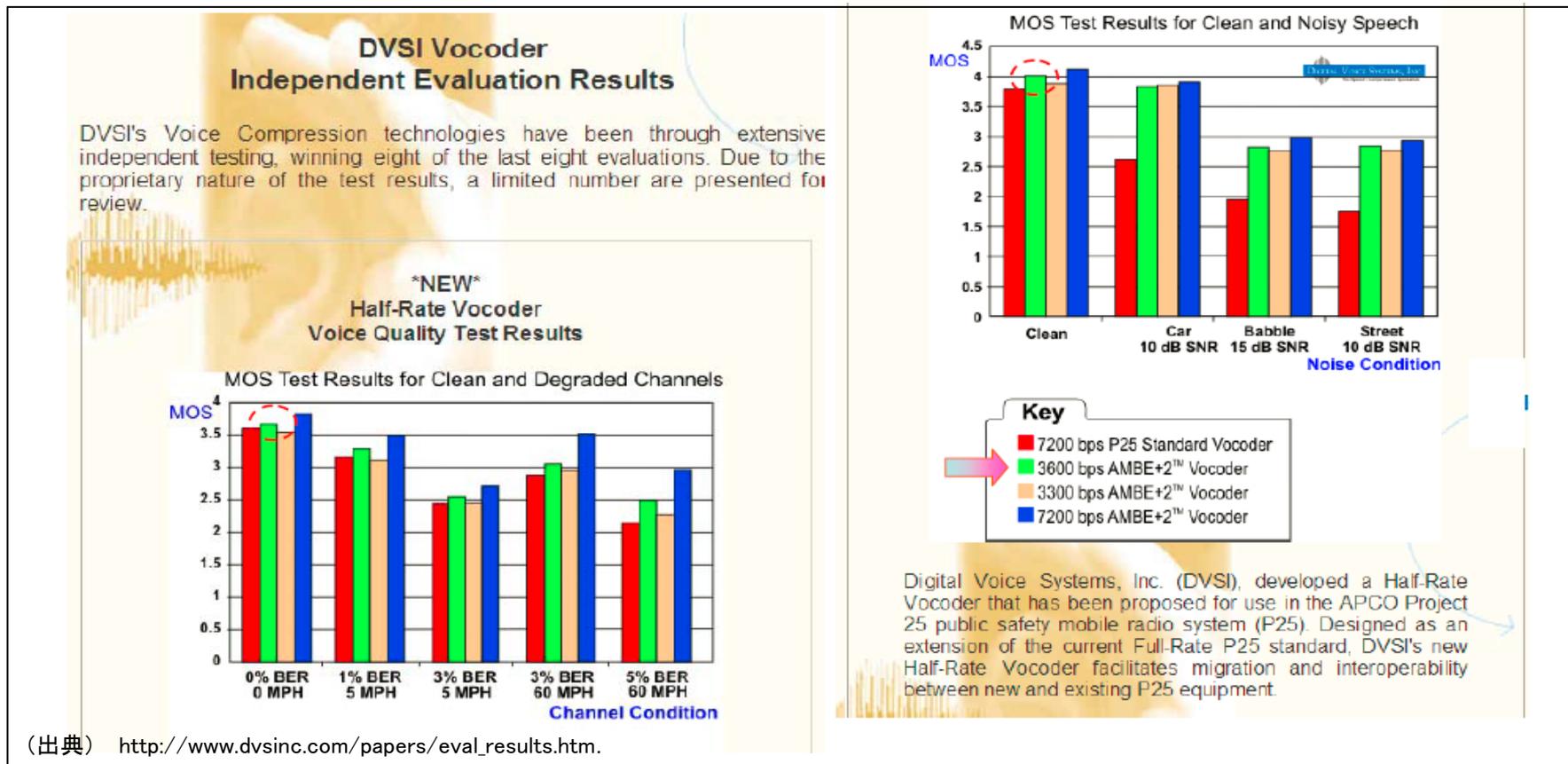
○ 周波数特帯域半減による、実運用面の課題を想定：

- ・音質(忠実度、特に女性)の劣化が増加
- ・復調S/N(回線品質)の劣化が増加

・音質の確認が必要

③ AMBE系コーデックによる実現可能性の検討

- 4 値FSKと組合わされる最も多いAMBE系コーデックについて、DVSI社にて公開されているMOS比較評価を示す。最新のAMBE+2 (3.6kbps) は、IMBE (7.2kbps、APCO-P25採用) よりも評価ポイントが高いものの、AMBE+2の高レート化 (3.6→7.2kbps) による改善は0.1~0.2ポイント程度である。



(出典) http://www.dvsinc.com/papers/eval_results.htm

AMBE系に代表されるボコーダ方式（人間の発生メカニズムに最適化し、その音声データの特徴・パラメータをデータとして送信、復号側で音声合成により音声を得る）は、低ビットレートに最適化されており、伝送レート向上による改善効果は低いと評価される。

AMBE系コーデックによる実現可能性は、低いと想定される。17

④ 他の音声符号化方式による実現可能性の検討

- 国際標準化されている音声符号化方式の中で、伝送速度9.6kbps以下の低速の符号化速度（ソースレート：約6kbps程度（5.25～6.3）※）をサポートしているものは、AMR-WB+（5.2～36kbps（モノラル））が該当する。

	S方式(現行方式)	AMR-WB (3GPP)	AMR-WB+
標準(ITU-T)	G.722.1相当	G.722.2	—
標準(ARIB)	STD-T86	STD-T63 26.190/194/171	STD-T63 26.290/304/273
符号化速度	16kbps	6.6～23.85kbps(9種類)	5.2～36kbps(モノラル、可変)
音声帯域	50～7,000Hz	50～7,000Hz	50～7,000Hz(最大19,200Hz)
現行S方式と同等音質と想定されるレート(推定)	16kbps (現行16QAMで採用)	12.65kbps (基本レート)	10kbps (QPSK方式で検証済)

注釈 ※) フレーム構造(誤り訂正符号を含む)を考慮したソースレートの試算値(想定)

- AMR-WB+については、QPSK方式がAMR-WB+（ソースレート：10kbps）を採用しており、現行方式で採用しているS方式（ソースレート：16kbps）の5/8の低い符号速度条件で、S方式と同等の音質が得られることを室内評価において検証している。

AMR-WB+（ソースレート：5.25～6.3kbps）が
選択肢（候補）と想定される。

・音質の確認が必要

その他の検討すべき主な事項等のまとめ

- 再生品質に注目した他の選択肢の実現可能性の検討については、
- ① 帯域バリエーションとして4値FSK（ワイド化）方式を検証に追加
 - ② 他の音声符号化方式としてAMR-WB+方式を検証に追加 とする。

	16QAM (現行方式)	QPSK (検討方式)	4値FSK (検討方式)	4値FSK (検討方式)
チャンネル間隔	15kHz	15kHz	7.5kHz	15kHz
アクセス方式 ()チャンネル数	TDD(TDM/TDMA) (6)	SCPC (1)	SCPC (1)	SCPC (1)
通信方式	単信、複信、半複信 同報	単信、同報	単信、同報	単信、同報
伝送速度 (シンボル速度)	45kbps (11.25kシンボル/sec)	22.5kbps (11.25kシンボル/sec)	4.8kbps (2.4kシンボル/sec)	9.6kbps (4.8kbpsシンボル/sec)
基本フレーム長	80ms(6スロット構成)	40ms	80ms	80ms
符号化速度	25.6kbps(通報)	16kbps	3.6kbps	9.6kbps
帯域制限	送信・受信:RRC ($\alpha=0.2$)	送信・受信:RRC ($\alpha=0.2$)	送信・受信:RRC ※1 ($\alpha=0.2$)	送信・受信:RRC ($\alpha=0.2$)
変調パラメータ (周波数偏位)			400Hz(fm) ※2 1,200Hz(fm×3)	800Hz(fm) 2,400Hz(fm×3)
音声符号化方式 (音声コーデック)	S方式(通報) 〔音声符号:16kbps〕 〔誤り訂正:9.6kbps〕	AMR-WB+方式 〔音声符号:10kbps〕 〔誤り訂正:6.0kbps〕	AMBE+2方式 〔音声符号:2.45kbps〕 〔誤り訂正:1.15kbps〕	AMR-WB+方式 ソース: 〔5.25~6.3kbps〕
誤り訂正符号	畳込符号 (符号化率:5/8)	ターボ符号 (符号化率:5/8)	ゴレイ符号(チップに付属) (符号化率:約2/3)	畳込符号 (符号化率:5/8~3/4)

注釈:※1、※2)チャンネル間隔(7.5kHz)に最適化した条件。(略語)RRC:ルートロールオフ特性(ロールオフ率 α)