

タクシー無線デジタル化の推進と課題

2013.10.11 一般社団法人 全国自動車無線連合会 岡崎 邦春

移動通信のデジタル化の歴史

- 1970年代 有線通信系、固定無線系のデジタル化完成
- 1983年 警察移動通信のデジタル化
- 1993年 携帯電話のデジタル化開始 ⇔1.9GHz帯デジタルコードレス電話
- 2003年 官庁用、消防防災、公共業務 ⇔2.4GHz帯デジタルコードレス電話
MCA無線、タクシー無線、（地上デジタルTV放送）

我が国の移動通信のデジタル化

- 移動通信ネットワークだけが遅れたデジタル化
- デジタル化は、ユーザーのニーズから生まれた
デジタル化の目的は、高速データ伝送処理のため、盗聴対策も兼ねる
 - データ伝送処理の高速化
 - 定型的音声情報の符号化

移動通信の本格デジタル導入

- | | | | |
|----------|--------------------|---|----------|
| <第1ステージ> | 警察、官庁用 | ← | 国家通信系 |
| <第2ステージ> | コードレス電話、携帯電話 | ← | 公衆通信系 |
| <第3ステージ> | 官庁用、MCA無線、公共業務用 | ← | 公共・共同通信系 |
| | タクシー無線は、2003（H15）年 | ← | 自営通信系 |
| | （地上デジタルTV放送と同一時期） | | |

移動通信のデジタル化の課題

移動通信のデジタルナロー化は、
ユーザーニーズに応える我が国の重要な周波数開発政策

150MHz・400MHz帯の移動通信においてデジタル化が進まない課題

- ① 豊かな周波数供給ができないこと
(狭帯域で利用可能な高度な周波数共用技術開発を要すること) ⇒高価格
- ② 電波による通信環境が不安定であることと
(それを解決する技術開発が難しい(多額の開発費を要する) こと)
(伝搬処理、通信制御等の複雑で高度なシステムの利用は望まない)
- ③ 市場規模が小さい(低価格ライン製造できない) こと

移動通信の歴史に見るデジタル化の課題

それでも移動通信のデジタル化は、官庁用、公共業務用、MCA無線から
徐々に進められた(これまでのアナログ波のナロー化と同様の意識で推進)

我が国における移動通信のデジタル化の歴史

ユーザーからみたデジタル化の狙い

利用者ニーズから生まれた
移動通信のデジタル化

83'警察用
デジタル

93'デジタル
携帯電話、
デジタルコード
レス電話

電気事業用
MCA無線、
空港MCA

03'消防救急、
タクシー無線、
地上TV放送

伝送情報のデジタル化

情報伝達の高速化、定型情報の符号化

情報伝達の自動化

CPUとの接続・親和性、通信の自動化

秘話性・秘匿性の確保

スクランブルコード化、盗聴対策

開発側の課題

デジタル化を促進するためには、
市場規模の大きさと多額の
費用を必要としないこと

移動通信のデジタル化

○ 移動通信システムへの要請

通信システムの高度化

- ・ 音声のみでなく、データ伝送等を活用した通信が可能なシステム
- ・ インターネットを活用したネットワークシステム
- ・ 大容量・高速伝送ニーズへの対応
- ・ 周波数逼迫する下、更なる周波数利用効率の向上を図る技術の導入

**デジタル移動通信
システムの導入**

○ 移動通信のデジタル導入

業 務	用 途	周波数帯	変 調 方 式	導入年度
公共業務用	電気事業用	400MHz帯	$\pi/4$ シフトQPSK (SCPC)	2000年度～
	道路管理用			2002年度～
	鉄道事業用			2003年度～
一般業務用	タクシー用			
公共業務用	空港MCA用		$\pi/4$ シフトQPSK (TDMA)	2004年度～
公共業務用	防災行政用	260MHz帯	$\pi/4$ シフトQPSK (TDMA)	2001年度～
	消防用			2004年度～
	官庁用	150MHz帯	$\pi/4$ シフトQPSK (TDMA)	2002年度～
	鉄道事業用			2005年度～
一般業務用	MCA用	800MHz	$\pi/4$ シフトQPSK (TDMA)	2002年度～
		1500MHz帯	MQPSK、M16QAM、M64QAM (TDMA)	1994年度～

タクシー無線のデジタル化

タクシー無線の変遷

	タクシー無線	電波利用社会	
1950	電波法・放送法等	施行	(63年前)
1953	タクシー無線誕生	TV放送開始	(60年前)
1983	タクシー無線局 19万局	警察用デジタル無線導入	高度経済成長
1993	タクシー無線局 23万局超	デジタル携帯電話(2GHz)	1.5GHz帯デジタルMCA導入
2003	デジタルタクシー無線導入	地上デジタルTV放送開始	800MHz帯デジタルMCA導入
2008	デジタル無線 6万局突破	ワイヤレスブロードバンド	リーマンショック
2012	4値FSK導入		
2013	デジタル無線局 10万局超 IP無線導入		タクシー無線局 17.5万局
2015.	アナログ終了期限	携帯IP(+無線LAN)+公共業務 +MCA+自営+CR (SR)+特小	

<参考>

アナログタクシー無線は、3度にわたるナロー化を体験

タクシー無線局の現状

	法人	個人
事業者	14,798	40,639
車両数	205,683	
車両総数	246,322	
無線局	185,294	
基地局	5,462	
移動局 AVM装着車	179,832 136,607	
共同無線配車センター	全国320	
デジタルタクシー無線	(9月末)	
自営タクシー無線	1,679社	
移動局	95,897局	
D-MCA無線利用	252社	
移動局	8,860局	
携帯IP無線利用	136社	
移動局	9,527局	

<参考> 非無線車66,490

非AVM車43,225

タクシー無線のデジタル化

- 都市部における周波数の逼迫
- データ伝送ニーズの拡大

デジタル化

- ナロー化による周波数逼迫の緩和
- データ伝送等通信システムの高度化

運行支援の充実

(基地局)

配車業務の効率化

(タクシー会社)

最適車両の自動検索

車両位置／運行状況
料金収受情報等のデータ伝送

(GPS位置情報)

配車指示情報
道路交通／渋滞情報

顧客情報を文字表示
(同時に音声読上げ)

鈴木一郎
名古屋市名東区本郷123
正面玄関

操作表示器

車両位置と
顧客位置を
道路地図に
表示。

カーナビ装置

インターネット等
(電気通信回線)

コンピュータによる自動検索

迅速・安全運行

(顧客)

顧客位置

顧客サービスの向上

顧客管理データの自動検索

検討されたタクシー無線システムの方式

モデル 諸元	モデル1 (タクシー無線)	モデル2 (MCAシステム)	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6	(参考) アナログ (FMシステム)
変調方式	$\pi/4$ シフト QPSK	$\pi/4$ シフト QPSK	オフセット QPSK	16QAM	M16QAM	RZ SSB	FM
アクセス方式	FDMA (SCPC)	TDMA	TDMA	FDMA	TDMA	FDMA (SCPC)	SCPC
複信方式	FDD	FDD	FDD	FDD又は TDD	FDD	FDD	FDD
多重度	1	4	4	1又は2	6	1	1
チャンネル間隔	6.25kHz	25kHz	25kHz	6.25kHz	25kHz	6.25kHz	12.5kHz
伝送速度	9.6kbps	32kbps	32kbps	16kbps	64kbps	19.2kbps	約1200bps
ARIB-STD	T61	T67					

タクシー無線の通信方式

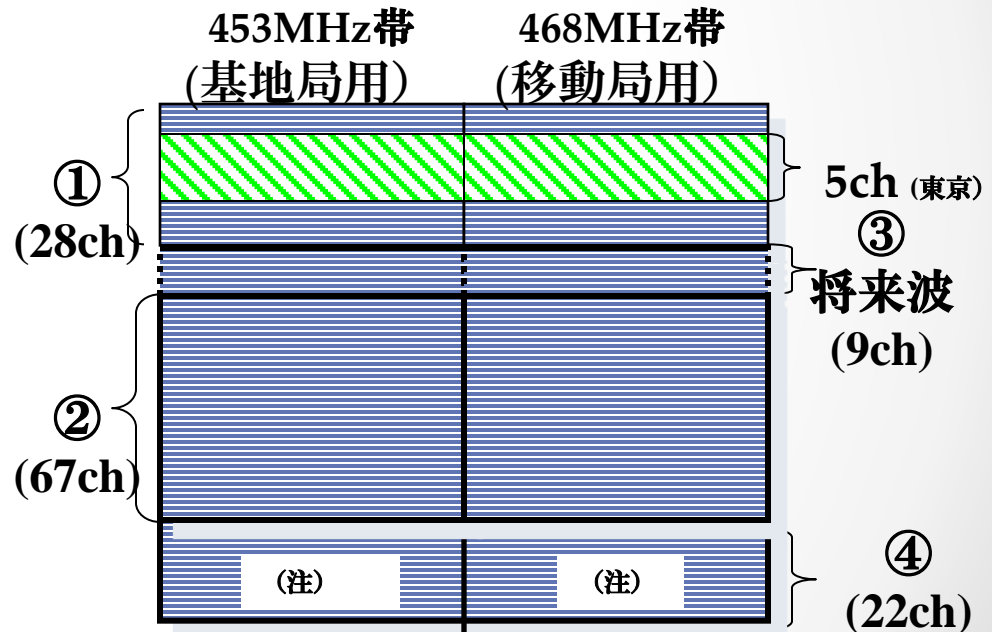
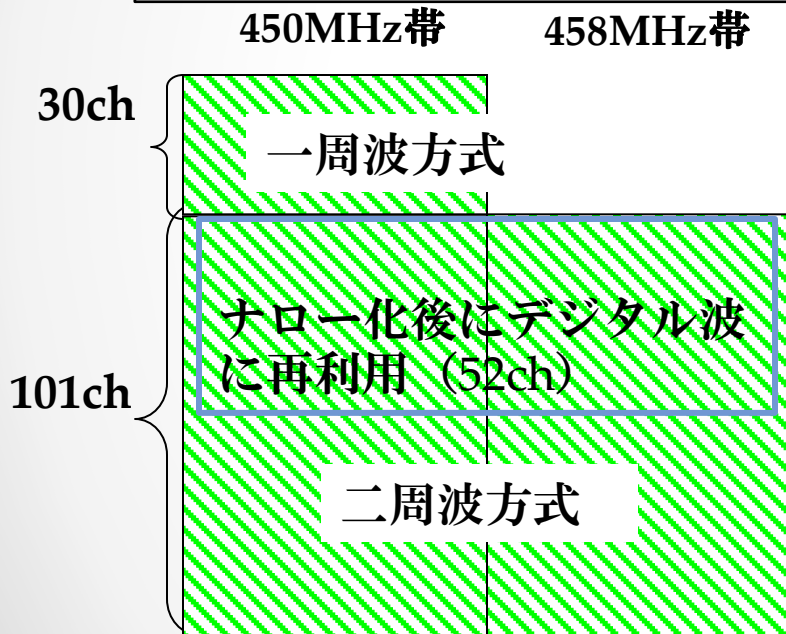
項目	アナログ通信方式	デジタル通信方式	
通信方式	集中基地方式 : 2周波半複信 分散基地方式 : 2周波半複信 又は1周波単信	集中基地方式 : 2周波半複信が基本 分散基地方式 : 2周波半複信 又は1周波単信	
変調方式	周波数変調	$\pi/4$ シフトQPSK (SCPC方式)	4値FSK (FDM)
周波数帯	450MHz帯		
電波の型式	F2D, F3E	G1D, G1E	F1D, F1E
占有周波数帯幅	8.5kHz (ch間隔: 12.5kHz)	5.8kHz (ch間隔: 6.25kHz)	
伝送速度	2400bps	9600bps	4800bps

デジタルタクシー用周波数について

＜デジタルタクシー用の周波数＞

- 2周波方式の周波数 : 104ペア波 (将来52ペア波追加)
- 1周波方式用周波数 : 22波 (関東は22ペア波)
- ch間隔 : 6.25kHz 送受信間隔 : 14.5MHz

アナログ波 (使用期限H28.5)



(注) 移動局波を1周波方式に割当、関東は2周波方式

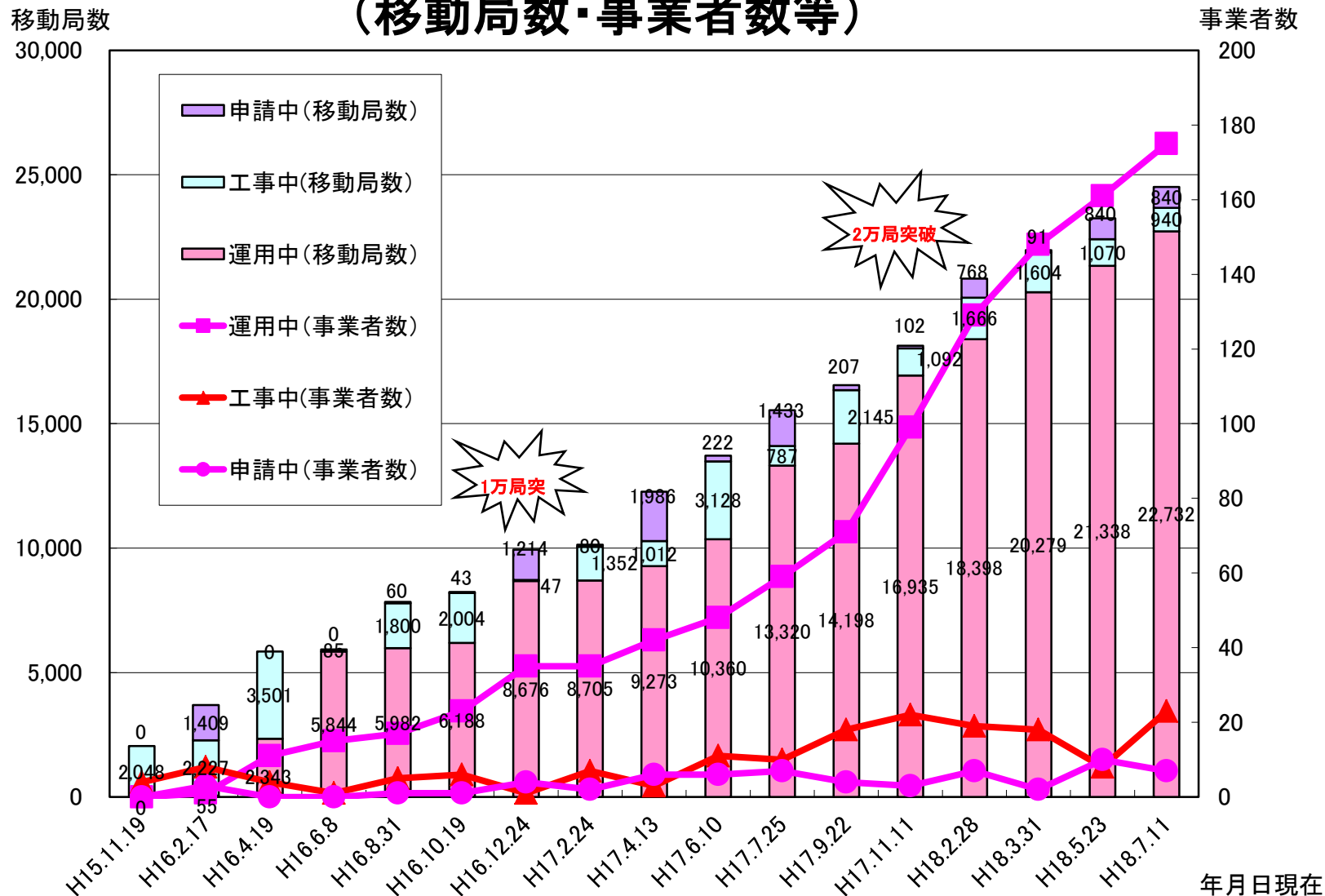


アナログ用周波数



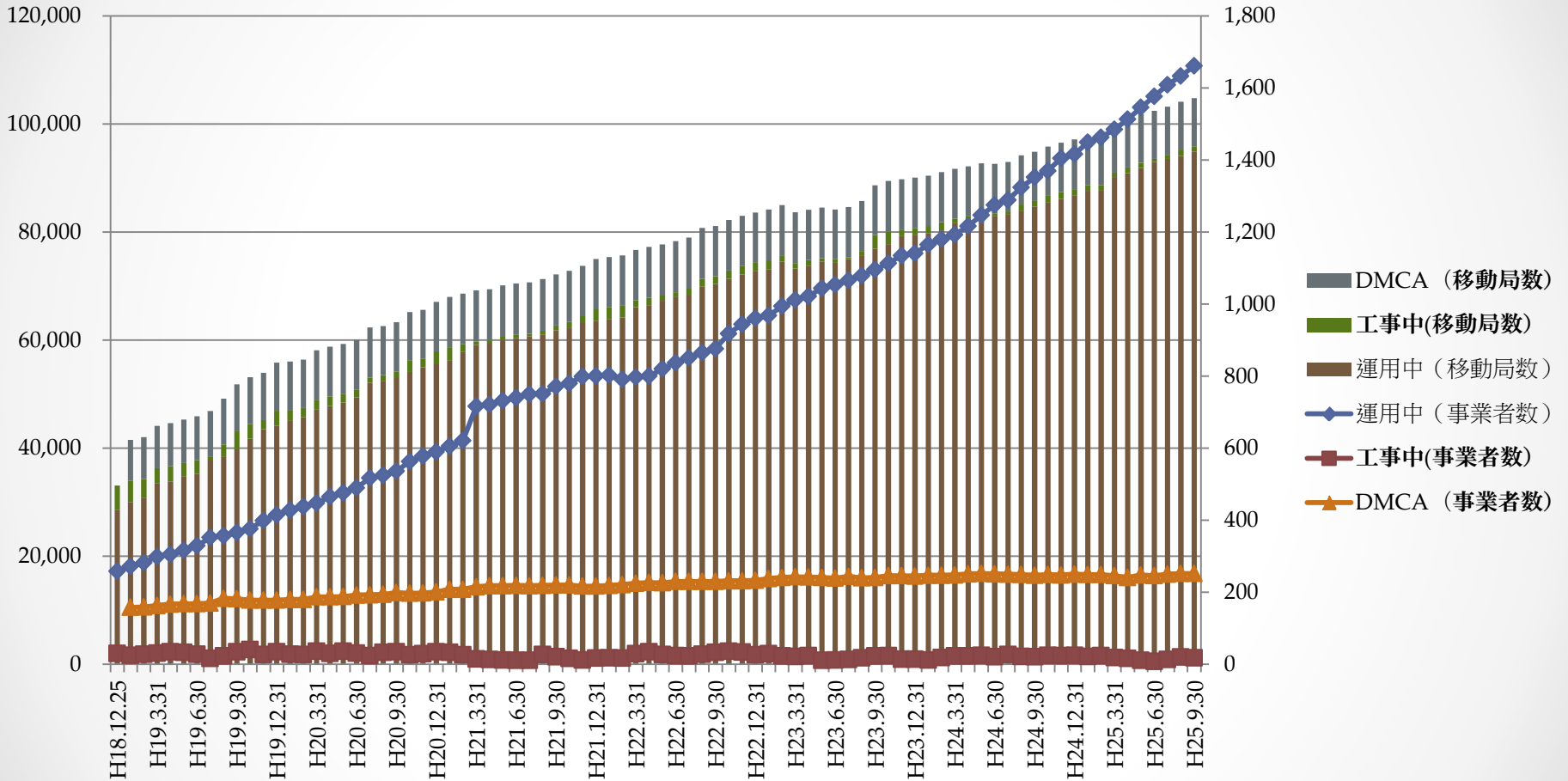
デジタル用周波数

タクシー無線デジタル化の推移 (移動局数・事業者数等)



導入初期 (~ 3年間) 2003年11月の導入から2006年まで

タクシー無線のデジタル化の推進



中間期 (導入4年~10年まで)

タクシー無線デジタル化の課題

2015年5月末までのタクシー無線デジタル化の完全移行への課題

- 現在の電波利用者の経営状況が費用負担を伴う設備更新に頼ったデジタル化を遅延させている。
【対策】デジタル化移行のための財政支援が必要
- 狭帯域デジタル化は、高速伝送処理、自動化をさほど求めない利用者に大きな導入メリットとならない。
【対策】できるだけ安価なデジタル機器を提供する
- 携帯電話、IP無線などにはない自営移動通信の利用メリットを最大限活用
(高度な利用形態ではなく、シンプルな通信機能、エリア整備を活用)

今後の150MHz帯・400MHz帯のデジタルナロー化の在り方

今後の周波数需要をしっかりと捉え、

- 携帯IP（無線LAN含）、共同（MCA）無線、公共無線、自営無線、DCR（SR含）、特小との融合化と利用主体の棲み分けが必要
- 公共用無線の優先確保
- 安価で手軽に利用できる自営移動通信とシンプルなモバイルネットワーク
 - 1周波方式（ML相互間通信）需要の確保、音声主体通信の確保
 - 2周波複信方式の補完的機能確保

【 今 後 の 方 針 】

- 狭帯域デジタル通信方式を基本に、インターリーブ波によるデジタルナロー化を推進
- ユーザーの設備更新に頼らないシンプルナロー化の推進
そのため、デジタルナロー化推進支援策等の導入