



第1章 自動車電話のスタートから PDC や cdmaOne への発展 1G/2G から 3G 携帯電話への 道のり

佐藤 拓朗

Takuro Sato

第1世代はアナログ方式

■ 自動車電話サービスのスタート

アナログ自動車電話サービスは1980年代に、米国・日本・欧州で一挙に開始されました。移動電話の実用化は、日本では東京23区を中心にNTT(当時は日本電信電話公社, 1985年に日本電信電話(株)として民営化)が1979年に行われました。米国はベル研究所が1969年に開始したIMTS(Improved Mobile Telephone System)に引き続いて、本格的な移動電話システムとしてAMPS(Advanced Mobile Phone System)を1983年に開始しました。写真1は最初のシカゴ・トライアルに使われた自動車電話の外観です。乗用車の後部トランクに本体を収納しています。

北欧では、1981年に450 MHz帯のNORDICシステムのサービスを開始しました。

その後、日本では加入者数の増大に対応して、1988年にNTT大容量方式、1985年にモトローラが開発し英国で実用化したTACS(Total Access Communication System)のサービスが開始されました。写真2は1985年登場の可搬型電話機(TZ-802, 100型ショルダーホン)、写真3は1987年に登場した

最初の携帯電話(TZ-802B)です。

日本では、加入者数の増大に伴い、移動通信事業へ第2電電(DDI)グループが1989年にJ-TACS方式のサービスを開始しました。また、日本移動通信(IDO)が1991年にN-TACSを採用して、関東・甲信・東海をIDOが、それ以外の地域をDDIがサービスしました。



〈写真3〉
最初の携帯電話(TZ-802B, 出力1W, 容積997cc, 0.9kg, 1987年, NTT)



〈写真1〉米国のシカゴ・トライアルに使われた自動車電話実験機(1977年, 沖電気)



〈写真2〉ショルダーホン100型(TZ-802, 出力5W, 容積1500cc, 3kg, 1985年, NTT)

TACS を日本で採用したもう一つの理由

1980年代は、日本のGDPが毎年10%の成長を遂げていた時代で、米国との対貿易黒字が増加の一途をたどっていました。当時、TACSを日本で採用することになった理由は、この対貿易黒字の解消という政治判断も大きな理由の一つです。

■ アナログ移動電話のシステム仕様

各国で運用されたアナログ移動電話のシステム仕様を表1と表2に示します。表1は米国のAMPSシステムとNTTの仕様比較で、表2は各種TACSシステムの仕様です。

いずれのシステムも、基地局が800 MHz帯を送信に、移動局が900 MHz帯を送信にそれぞれ使って同時送受信を実現するFDD(Full Duplex Division)方式を採用しています。そこに割り当てられた20 MHzを1人当たりのチャンネル間隔を60 kHzまたは55 kHzと

して、個々のユーザが占有して使います。したがって、全体のシステムで600チャンネル程度が使えるシステムです。計算してみるとわかるように、1 MHz当たりの加入者数は1.6人/MHzであり、チャンネル数の割には、効率的なシステムではありませんでした。

音声通話のための変調方式はアナログのPM(Phase Modulation)変調方式、制御信号はデジタル変復調方式のFSK(Frequency Shift Keying)が採用されています。

基地局、移動端末とも送信出力が数Wあり、サービス・エリアも10 kmを越えているため、多くの加入者が同時にアクセスすることはできませんでした。

表2には、各種TACS方式を示してあります。変復調方式は、AMPSやNTT方式と同じですが、N-TACSでは1人当たりのチャンネル帯域幅が12.5 kHzと小さくなっています。これにより、NTT大容量方式と同じく、チャンネル数の増大を図っています。

第2世代でデジタル携帯電話が登場

移動通信の利便性が認識され、加入者数が増大するにたがって、周波数チャンネルの必要性が高まってきた

〈表1〉第1世代セルラー・システムの仕様

項目		米国	日本	
		AMPS	NTT	NTT大容量
送信周波数	基地局	870~890 MHz	870~885 MHz	860~885 MHz
	移動局	825~845 MHz	925~940 MHz	915~940 MHz
無線チャンネル	チャンネル間隔	60 kHz インターリーブ	55 kHz	12.5 kHz
	チャンネル数	666	600	2000
送信出力	基地局	45 W	25 W	5 W
	移動局	3 W	5 W	1 W
通信変調方式	変調方式	PM	PM	PM
	周波数偏移	12 kHz	5 kHz	—
制御信号	変調方式	FSK	FSK	FSK
	最大周波数偏移	8 kHz	4.5 kHz	2.4 kHz

〈表2〉各種TACS方式の仕様

項目		欧州	日本	
		TACS	J-TACS	N-TACS
送信周波数	基地局	890~915 MHz	860~870 MHz	860~870 MHz 843~846 MHz
	移動局	935~960 MHz	915~925 MHz	915~925 MHz 898~901 MHz
無線チャンネル	チャンネル間隔	25 kHz インターリーブ	25 kHz インターリーブ	12.5 kHz インターリーブ
	チャンネル数	666	600	
通信変調方式	変調方式	PM	PM	PM
	周波数偏移	9.5 kHz	9.5 kHz	9.5 kHz
制御信号	変調方式	FSK	FSK	FSK
	最大周波数偏移	6.4 kHz	6.4 kHz	6.4 kHz



〈写真4〉 最初のiモード端末の一例 [P501i, 容積91 cc, 89 g, 出力0.8 W, 松下通信工業(当時)]