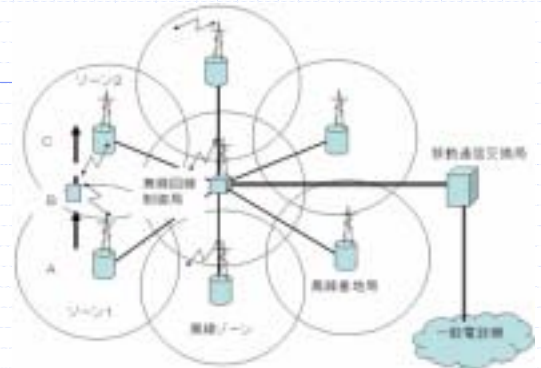


携帯・自動車電話の仕組み

- ◆ホームメモリ局に問い合わせ
- ◆移動通信制御局
 - 移動通信端末の位置登録、発着信、ハンドオーバー時等に無線回線制御、呼処理等を行う、固定電話の加入者線交換機に対応
- ◆無線回線制御局
- ◆無線基地局
- ◆チャンネルの確保、呼び出し



<http://www.do-plaza.com/pc/mobile/index7.html>

携帯・自動車電話の主要諸元 (アナログ)

- ◆アナログ方式 (NTT方式)
 - 800MHz、15MHzで600チャンネル
 - 初めは25KHzを占有、その後12.5KHz
 - さらに6.25KHzでインターリーブ
- ◆TACS方式 (モトローラ方式)
 - 800MHz、
 - MCA、25KHz
 - 45W、0.6 ~ 3W、

携帯・自動車電話の主要諸元 (デジタル)

- ◆PDC方式 (デジタル)
 - 800MHz / 1.5GHz、30W、0.6 ~ 3W、TDMA(3/6ch)、42KHz
- ◆CdmaOne方式
 - 800MHz、1.25MHz、DS-CDMA、1.2288Mチップス/秒
- ◆6600cc、7Kg 800g 200g 100g 59g

デジタル方式 (PDC)

- ◆VSELP方式で11.2Kビット/秒に変換
これに制御信号を加えて14Kビット/秒
- ◆通話品質のスレッシュホールド
- ◆TDMA (時分割多元接続) で3チャンネルを50KHzの帯域で伝送
- ◆ハーフレート化 (5.6Kビット/秒)、6チャンネル
- ◆小ゾーン構成に適す (アナログの2 ~ 3倍)

VSELP (Vector Sum Excited Linear Prediction)

- ◆ベクトル和励振線形予測
- ◆モトローラ社が開発した高効率音声符号化方式
- ◆CELP方式に基づき、音質は劣るが、演算量やメモリー量を節約でき、伝送誤りにも強い
- ◆VSELPは、1989年にアメリカで自動車/携帯電話のフルレート音声符号化方式として採用 (音声7.95kbps、誤り訂正5.05kbpsで合計13kbps)

VSELP(2)

- ◆1990年にPDC方式のフルレート音声符号化の標準方式として、ARIB(電波産業界)勧告SDT-27に採用
(音声6.7kbps、誤り訂正4.5kbpsで合計11.2kbps)
- ◆あらかじめ用意した音源を各携帯端末に内蔵して実現
- ◆20ms程度でサンプリングした音声データに基づいて、あらかじめ用意した音源をどのように鳴らせばよいか

デジタル方式(CdmaOne)

- ◆EVRC方式(8K、4K、2K、1Kの可変レート)
- ◆DS-CDMA/FDDアクセス方式
(Direct Spread-Code Division Multiple Access)
- ◆データ通信は14.4Kbps、9.6Kbps
- ◆1.2288Mチップス/秒
- ◆RAKE受信、ソフトハンドオーバー
- ◆電力制御
- ◆国際ローミング

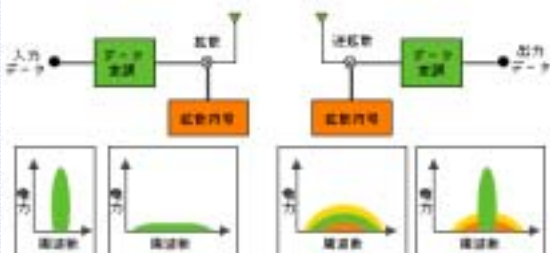
EVRC(Enhanced Variable Rate Codec)

- ◆1997年にEIA/TIAの標準規格(IS-127)
- ◆「可変速符号化」と「ノイズ・サプレッション」という技術を用いて高音質を実現
- ◆可変速符号化とは、デジタル信号変換時の圧縮率をダイナミックに変更すること
- ◆ノイズ・サプレッションは送信する信号の中の音声の割合を高めること

EVRC(2)

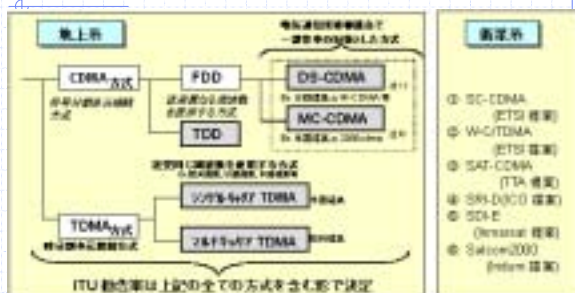
- ◆これらは送信側の音声変換技術で、相手が高品質の電話機だと具合が良い
- ◆相手側がPDCハーフレートの場合には相性が悪く、音質が劣化
- ◆EVRC: 圧縮後の音声情報伝送量 = 9.6kbps (実効部分 8.0kbps + エラー訂正 1.6kbps)

符号化変調方式



<http://www.nttdocomo.co.jp/corporate/rd/tech/images/mult05a.gif>

通信方式



<http://www.its.go.jp/ITS/j.html/ST/20000523-1.gif>

第3世代携帯電話方式

- ◆ W-CDMA方式 (日欧標準)
 - Wideband Code Division Multiple Access (広帯域符号分割多重アクセス方式)
- ◆ Cdma2000 (北米標準)
 - CdmaOne規格の上位規格
 - QUALCOMM社などが中心に開発
 - 高速移動時144kbps、歩行時384kbps、静止時2Mbps
 - CdmaOneの無線設備・運用ノウハウを流用可能

IMT-2000

- ◆ International Mobile Telecommunications
- ◆ 次世代携帯電話の国際規格の名称
- ◆ NTTドコモとJ-phoneはW-CDMA
 - 静止時2Mbps、移動時に384kbps
- ◆ KDDIはcdma2000
 - 最大2Mbps
- ◆ ドコモが2001年5月30日から東京で試験運用、10月1日から本運用
- ◆ KDDIが2002年4月にcdma2000 1xサービスを開始

FOMA

- ◆ ドコモの次世代携帯電話の名称
- ◆ 静止時に2Mbps、移動時に384kbps
- ◆ 動画などを伝送
- ◆ パケット通信料は0.2,0.1,0.05,0.002円/パケット
- ◆ 2001年5月30日から試験運用
- ◆ 2001年10月1日から本運用開始
- ◆ 2002年4月から全国展開
- ◆ 2GHzを使用
 - 上り1920~1980MHz、下り2110~2170MHz)

アナログコードレス電話

- ◆ ローゼットに親機
- ◆ 電波の送信電力は10mW
- ◆ ゾーン半径100m程度
- ◆ 子機から親機へは250MHz、親機から子機へは380MHz
- ◆ 12.5KHzで89チャンネル、2チャンネルは制御用
- ◆ 25ビットの識別ID

PHSの特徴

- ◆ 何処でも使える (屋内、屋外、地下)
- ◆ 低料金 (基本料、通話料、多様な料金体系)
- ◆ 小型の電話機、電池が長持ち
- ◆ 雑音が少ない、きれいな音質
- ◆ 盗聴に強い
- ◆ マルティメディア対応 (移動データ通信、PDA, FAX, 文字電話、TV電話、)

PHSの主要諸元

- ◆ 屋内基地局、移動局 (子機)
1895.150MHz ~ 1915.958MHz、
10mw
- ◆ 屋外基地局
1895.150MHz ~ 1917.950MHz、
20mw、100mw、500mw

PHSの仕組み

- ◆セル半径は数百m程度
- ◆32Kbps ADPCM
- ◆1.9GHz帯、11MHzが屋内、12MHzが屋外
- ◆時分割多元接続(TDMA)、1回線に4チャンネル
- ◆時分割双方向伝送(TDD)

PHSによるデータ通信

- ◆モデム外付け
音声みなし通信(14.4Kbps程度)
- ◆PCMCIA型
デジタル通信(32Kbps、64Kbps)
- ◆内臓型

定額制利用

- ◆@FreeD
 - ドコモ
 - 4880円/月、48000円/年一括
 - 64/32Kbpsの回線交換方式
- ◆AirH™(つなぎ放題コース)
 - DDIポケット
 - 5800円(割引で4930円/月)
 - 32Kパケット通信~最大128Kbps(+3500円)

加入者数の増加(1998年5月)

- ◆固定電話
6038万台、減少気味
- ◆携帯・自動車電話
3200万台、相変わらず増加
- ◆簡易携帯型電話
690万台、減少傾向
- ◆ポケベル
900万台、96年7月の1070万台から減少

加入状況(2003年2月)

- ◆携帯電話
4323(ドコモ) + 1372(au) + 380(ツーカー) + 1362(J-フォン)万台
- ◆PHS
171(ドコモ) + 297(DDI) + 81(アステル)万台
- ◆ADSL = 620万、CATV = 199、FTTH = 23万台

船舶電話

- ◆無線通信は命綱
- ◆外洋航路では短波から衛星通信へ
- ◆内航船舶電話
 - 手動交換から自動交換へ
 - 半径50Kmの50局でカバー
 - 250MHz帯、12.5KHz、3グループでインターリーブ、312チャンネル
 - 自動車/携帯電話のシステムと統合

航空機電話

- ◆ 1986年からサービス開始
- ◆ 発信専用、着信しないので制御が簡単
- ◆ 800MHz帯、2MHz25KHzで80チャンネル
- ◆ 高度5000m以上、半径400km、6ゾーン
- ◆ 自動車 / 携帯電話のシステムと統合

列車電話

- ◆ 1952年に特急「つばめ」で公開テスト
- ◆ 1957年に近鉄特急
- ◆ 1960年に東海道線の特急
- ◆ 1965年から東海道新幹線
- ◆ 400MHz
- ◆ 空間波方式、漏洩同軸方式

空間波方式

- ◆ 先頭車両の屋根にアンテナ
- ◆ 20km程度の無線ゾーン
- ◆ ビルや建物の影で通信状態が悪化
トンネル内は駄目

漏洩同軸方式

- ◆ 東北・上越新幹線、東海道・山陽新幹線のトンネル
- ◆ 同軸にスリット
- ◆ 線路わきに同軸ケーブルを設営
- ◆ 安定した通信状態
- ◆ 1.5kmごとに中継器で増幅
- ◆ 20kmで無線ゾーン、周波数は有効利用