

世界の通信革命のこの先3年が見える!

ITU TELECOM WORLD 2003 特別レポート(後編)

text: 三橋昭和(MCR: Multimedia Communication Research)

2004年に向けて大きく進展する3Gの世界 = 日本勢は地上デジタルテレビ放送を取り込んだ3G端末をデモ =

前編(1月号)では、TELECOM2003全体の概略を紹介したが、今回は、各国で展開されている携帯電話事業者の3G(第3世代)のサービスや加入者数などについて、具体的な数値を挙げてレポートする。また、今後のロードマップを見ながら、キーとなる技術動向を追ってみる。さらに、日本の地上デジタルテレビ放送対応の3G端末などについても触れる。

ヨーロッパ勢の3Gは 2004年から本格化

4年前のTELECOM99開催直後に、ITUの第3世代規格であるIMT-2000の5つの無線インターフェースの標準化が予定されていた1999年10月25日~11月5日ため、第3世代への期待と取り組みは、TELECOM99の会場に大きな熱気を与えていた。

特にヨーロッパ勢は、

(1)既存の第2世代移動体通信方式のGSM(Global System for Mobile Communications)ネットワークから、2.5世代の最大155kbpsのパケット交換サービス

であるGPRS(General Packet Radio Service)への移行

(2)第3世代入り口の最大384kbpsのEDGE(エッジ。Enhanced Data rates for GSM and TDMA-136 Evolution)から、最大2Mbpsの3GPP標準「IMT-2000移動体通信システム」のUMTS(Universal Mobile Telecommunications System。日本ではW-CDMAと言う)への移行

という第3世代への明確なロードマップをかけた、その本格的な取り組みを盛んにアピールした。

3GPPとは3rd Generation Partnership Projectの略で、第3世代のUMTS(W-

CDMA)の標準化および推進組織のことである。

しかし、世界的なITバブルの崩壊に加え、オークションにかけられた3G事業へのライセンス料がヨーロッパ各国で数兆円に高騰し、これが携帯電話通信事業者の経営を圧迫した。このため、3Gサービスの開始は中止あるいは延期せざるを得ない厳しい状況を迎えた。TELECOM 2003時点では、ハチソン3G UKがイギリスやイタリアにおいて、W-CDMAによる3Gのサービスを2003年3月から開始しているが、多くのヨーロッパの携帯電話通信事業者は、ようやく体制の立て直しができたところである。このような事情から、本格的な3Gへの取り組みは2004年からとなる。

3Gへの取り組みが意欲的な 韓国・中国・日本のアジア勢

これに代わって、前編でも触れたが、日本をはじめ韓国、中国などのアジア勢による意欲的な3Gの展示と取り組みは、来場者から大きな注目を集めた。ここでは、韓国、中国、日本の携帯電話の普及台数やサービスの状況を、詳細に見てみる。

表1に見られるように、人口4800万人の韓国(写真1)では、国を挙げてCDMA方式を採用している。3Gも含めると、携帯電話事業者第1位であるSKT(SKテレコム)の加入者は1800万台、第2位のKTF(KTフリーテル)は1050万台、これにLGテレコムを加えると3320万台の加入となる。これを人口比率にすると70%

表1 韓国の携帯電話事業者(オペレーター)の3Gの動向

オペレーター	加入者数[台] (2003年9月)	通信方式	3Gの現状
1 SKテレコム(SKT)	1801万8665	CDMA	CDMA2000 1x(800MHz)を提供 〔2000年10月〕 世界初のCDMA2000 1x EV-DO サービス開始〔2002年1月〕
2 KTフリーテル(KTF)	1044万8458		CDMA2000 1x(1.8GHz)を提供 〔2001年5月〕 CDMA2000 1x EV-DOサービス開始 〔2002年8月〕
3 LGテレコム	474万0788		CDMA2000 1x(1.8GHz) 〔2001年5月〕
合計	3320万7911		

(1)KTフリーテルは固定回線とブロードバンドサービスを提供するKT(Korea Telecom)の支配下にある会社。

(2)SKTとKTFはW-CDMAのライセンスをもつ。

〔出典: MIC(Minister of Information and Communication Republic of Korea、韓国情報通信省。日本の総務省に相当)〕



写真1 韓国パビリオンの概観

と高い普及率である。

また SKT は、2000年10月に CDMA2000 1xのサービスを開始したのはじめ、2002年1月には、世界で最初に CDMA2000 1x EV-DOのサービスを開始している。さらに、表1下段に示すように SKT、KTF は2004年から W-CDMAのサービスも計画している。

一方、表2に示すように、人口12.8億人をかかえる中国の携帯電話事業者は、現在、チャイナモバイル(中国移動)とチャイナユニコム(中国聯通)の2社体制である。2003年9月末現在には2社合計で2億4400万台の加入者数となり、世界最大となっている。チャイナモバイルは、GSMから W-CDMAへの移行を計画している一方で、チャイナユニコムは2000年1月から GSMに加えて CDMA方式によるサービスを提供し、さらに2003年3月から CDMA 2000 1xのサービスも開始している。

ところが、この2社に加えて固定電話事業者の大手であるチャイナテレコム(中国電信)、チャイナネットコム(中国網通)も、3Gの移動体分野への参加が予定されているため、中国の3Gはこれから本格的に立ち上がろうとしている。

なお、現在中国では、日本ではなかなか市場を拡大しきれない PHS が、固定電話事業者によって提供され、携帯電話機に比べて端末も通信料金も安いところから、各地方都市で固定電話の代わりに、急速に普及し始めている。

また、表3に示すように、日本ではNTTドコモ、KDDI、ボーダフォン(Vodafone)の合計が7860万台加入と、人口約1億2600万人の62%という高い普及率となっている。3Gについては、NTTドコモが2001年10月に W-CDMAによる「FOMA」のサービスを開始した。これに続いて、KDDIの CDMA2000 1xが2002年4月に、ボーダフォンがNTTドコモと同じ W-CDMAによる「Vodafone Global Standard」のサービスを2002年12月に開始した。

KDDIは、すでに CDMA2000 1xが1000万台加入を超え、NTTドコモは FOMA が100万台加入を突破したところ

である(11月に150万台を突破)。また、KDDIは、TELECOM2003直後の10月末から最大2.4Mbpsの高速データ通信を可能とする2GHz帯の CDMA2000 1x EV-DOのサービスをPC向けに開始した。さらに、800MHz帯の3G携帯電話向けの CDMA2000 1x EV-DOによる「CDMA 1X WIN」(ウィン。We Innovate the Nextの頭文字)サービスも2003年11月末から開始している。

いよいよ3G時代に入入る アメリカの動向

アメリカもこれまで第1世代のアナログ

表2 中国の携帯電話事業者(オペレーター)の3Gの動向

オペレーター名	加入者数[台] (2003年9月)	通信方式	3Gの現状	備考
1 チャイナモバイル (中国移動)	1億6000万	GSM	W-CDMA (開始時期未定)	Vodafoneグループが資本参加 チャイナテレコムから分離した会社
2 チャイナユニコム (中国聯通)	8400万	GSM: 6740万 CDMA: 1660万	CDMA2000 1x (2003年3月サービス開始)	日本のKDDIと連携 日本の第二電電に相当する会社
合計	2億4400万			
3 チャイナテレコム (中国電信)	固定電話の加入 数は未公表	未定	予定	チャイナテレコム(固定回線)は中国 の南部のサービスを担当。PHS サービス
4 チャイナネットコム (中国網通)	固定電話の加入 数は未公表	未定	予定	チャイナネットコム(固定回線)は中国 の北部のサービスを担当。PHS サービス * Kitton(吉通)と合併

[出典: MI(Ministry of Information Industry、中国の情報産業省)]

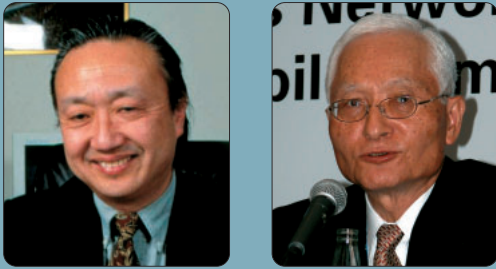
表3 日本の携帯電話の加入者の状況(2003年9月末現在)

携帯電話事業者	通信方式	携帯加入者数[台]	世代 サービス名
NTTドコモ	PDQ(800MHz/1.5GHz)	4403万9300	第2世代
	W-CDMA(2.1GHz)	100万2700	第3世代 サービス名: FOMA(2001年10月~)
	NTTドコモ合計	4504万2000	iモード(3973万9000台加入) (2003年10月30日に全国で4000万台契約突破)
KDDI au	CDMA2000 1X(800MHz)	1020万3100	第3世代 サービス名: CDMA2000 1X(2002年4月~)
	CDMA2000 1x EV-DQ(800MHz/2GHz)		第3世代 サービス名: CDMA 1X WIN(2003年11月~)
	cdmaOne(800MHz)	505万9400	第2世代
	au合計	1526万2500	
	Tuka	PDQ(1.5GHz)	369万9100
KDDI合計		1896万1600	EZweb-WAP(1393万9900台加入)
Vodafone	PDQ(1.5GHz)	1450万8100	第2世代
	W-CDMA(2.1GHz)	8万3000	第3世代 サービス名: Vodafone Global Standard(2002年12月~)
	Vodafone合計	1459万1100	Vodafone live!(1260万2400台加入)
日本総計		7859万4700	

iモード、EZweb-WAP、Vodafone live! : インターネット接続サービス

* We Innovate the Nextの頭文字

Photograph



クアルコム ジャパンの松本徹三社長 (左、写真2)とNTTドコモの立川敬二社長(右、写真3)

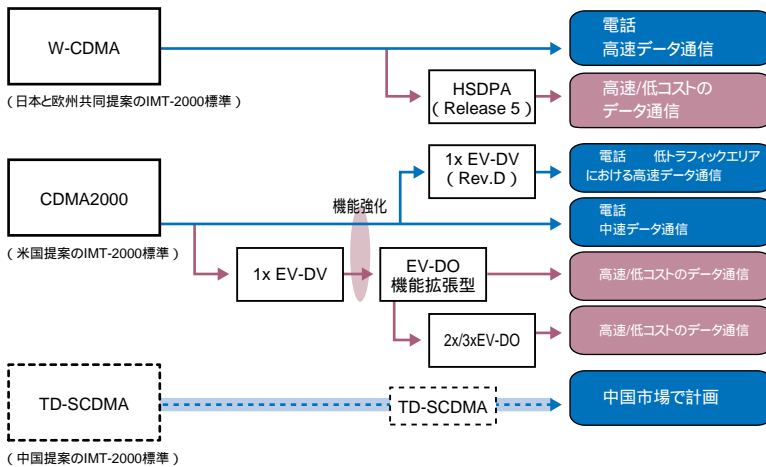
携帯電話方式「AMPS」(アンプス。Advanced Mobile Phone System)が広く普及してきたが、最近3Gへの取り組みが活発化し始めている。

3Gに対しては、まずベライゾンワイヤレスが2002年1月からシリコンバレーやソルトレイクシティなどで、アメリカ初のCDMA2000 1xのサービスを開始している。また、2003年10月には、アメリカ初のCDMA2000 1x EV-DOのサービスを開始した。

シンギュラー(SBSとベルサウス両者の移動体部門が合併して設立)はGSMのサービスを展開しているが、2003年6月には、GSMの拡張技術であるEDGEによる最大384kbpsの商用サービスを開始している。NTTドコモと提携しているAT&Tワイヤレスは、2004年末を目途にW-CDMAのサービスを開始する予定である。

またスプリントPCSは、2002年8月のCDMA2000 1xのサービス開始に続いて、新しい標準規格であるCDMA2000 1x EV-DVのサービスを計画しており、いよいよアメリカも3G時代へと突入しようとしている。

図1 3G(第3世代)技術の発展方向

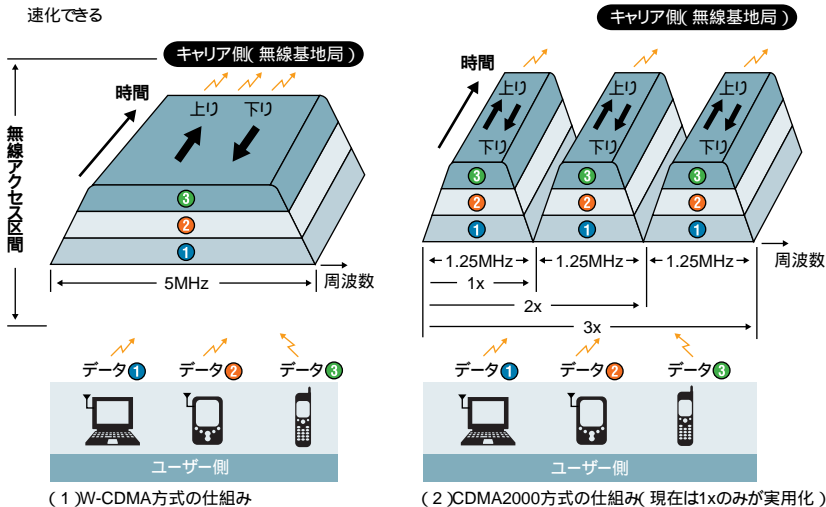


[資料提供: Qualcomm]

図2 W-CDMAとCDMA2000の基本的なデータ伝送方式の違い

- 1 W-CDMA: データを運ぶ搬送波間隔は5MHz
- 2 W(Wideband、広帯域)とは、搬送周波数を広く拡散(5MHz)させてデータを送信することによる
- 3 ひとつの搬送波(5MHz)によるデータの伝送容量が大きいので、CDMA2000のように搬送波を複数に分割して利用するよりも、余分な処理が少なく高速化できる

- 1 CDMA2000: データを運ぶ搬送波間隔は1.25MHz
- 2 1xとは搬送周波数を1.25MHzのスタンダードバンドに乗せてデータを送信する
- 3 帯域幅が1.25MHzと狭いため回路がシンプルにでき、また狭い帯域を組み合わせ(2x、3x等)広帯域化を実現できる



W-CDMAとCDMA2000の新しいロードマップ

次に、TELECOM2003で注目を集め3Gの主流となっているW-CDMAとCDMA2000の基本的な違いを見ながら、今後どのような方向に展開していくのか、そのロードマップを見てみよう。

3G規格を支える中核技術はCDMA (Code Division Multiple Access、符号分割多元接続方式)であり、その基本技術は今回USAパビリオンに出展していた米クアルコム社が保有している。

クアルコム ジャパンの松本徹三社長 (写真2)は、「現在、クアルコムは、W-CDMA用とCDMA2000用の両方の半導体チップを開発して提供し、端末メーカーや携帯電話事業者をサポートしています」

と語りながら、図1に示す今後の3G技術の展開を示した。

図1に示すように今後の3Gは、基本的に、

(1)W-CDMA(電話/高速データ通信)に加えて HSDPA(High Speed Downlink Packet Access、低コストな高速データ通信専用)の展開

(2)CDMA2000(電話/中速データ通信)に加えて 1x EV-DO(Evolution-Data Optimized、低コストな高速データ通信専用。Data Onlyともいわれる)機能拡張型EV-DO 2x/3xEV-DOの展開、あるいはCDMA2000 1x EV-DV(Evolution-Data and Voice、電話/高速データ通信。標準化中)の展開になる。

詳しい説明は省くが、図2に示すように、W-CDMAとCDMA2000の基本的な仕組みの違いは、W-CDMAが5MHzという広い周波数の帯域幅をもってデータをやり取りするのに対して、CDMA2000は1.25MHzという帯域幅(スタンダードバンド)を利用して効率よくデータをやり取りする仕組みになっている。たとえば、W-CDMAは5MHzの幅で音声通信と当面最大384kbpsのデータ通信(規格上は最大2Mbps)を、CDMA2000 1xは1.25MHzの幅で「音声通信と最大下り144kbpsのデータ通信」を実現している。

また、CDMA2000 1x EV-DOとはデータ通信専用の規格であり、1.25MHzで最大下り2.4Mbpsの高速データ通信を実現している。このように、CDMA2000 1x規格は、図2に示す1.25MHzの帯域を1個使用して行う通信方式のことであり、CDMA2000 2xとは1.25MHzを2個、CDMA2000 3xとは1.25MHzを3個使用して通信を行う方式である。このため、マルチキャリア方式とも言われる。

さらに松本社長は、図3のような今後も含めた3Gから3.5Gに対するクアルコムチップおよびソフトウェア戦略のロードマップを示した。

図3 クアルコムの3Gに対するチップ戦略(番号はチップ名)

内容	CDMA2000 1x					1x	EV-DO	EV-DO	Rev.D (EV-DV)	Rev.A	UMTS (W-CDMA)	GSM/UMTS				
	2002 1Q	2003 3Q	2002 1Q	2003 3Q	2004 Mid							2002 2Q	2003 2Q	2004 4Q	2002 2Q	2003 2Q
デュアルCPU搭載											7000 シリーズ	7000 シリーズ				7000 シリーズ
マルチメディア拡張型					6150			6550	6700	6800						6275 HSDPA
マルチメディア対応				6100		6300	6500									6250 (W-CDMA)
GPS対応			6050													
音声/データ		6025										6200 (W-CDMA)				
音声	6000															

デュアルCPU搭載:通信用のCPUとアプリケーション用CPUの搭載型
 EV-DO:Evolution-Data Optimized、またはData Onlyという場合もある。下り2.4Mbpsのデータ専用規格
 EV-DV:Evolution-Data and Voice、下り3~5Mbpsの音声とデータ両用規格
 UMTS:Universal Mobile Telecommunications System、欧州の3G規格の名称。W-CDMAに相当
 HSDPA: High Speed Downlink Packet Access、W-CDMAの次世代の高速データ通信規格

表4 iモードの導入国(予定含む)

	iモード導入国	携帯電話事業者	サービス開始時期(年月)
1	日本	NTTドコモ	1999.2
2	ドイツ	E-Plus(イー・プラス)	2002.3
3	オランダ	KPN(ケーピーエヌ)モバイル	2002.4
4	台湾	KG(ケージー)テレコム	2002.6
5	ベルギー	BASE(ベース)	2002.1
6	フランス	Bouygues Telecom(ブイグ・テレコム)	2002.11
7	スペイン	Telefonica(テレフォニカ)モバイル・エスパニヤ	2003.6
8	イタリア	Wind(ウインド)テレコムニカッチョーニ	2003.11
9	ギリシャ	Cosmote(コスモテ)	2004春予定

表5 HSDPAにおけるHS-DSCHカテゴリー

HSDPAにおけるHS-DSCHカテゴリー	最大伝送速度(Mbps)	サポートされる変調方式
カテゴリー1	1.2	QPSK/16QAM
カテゴリー2	1.2	QPSK/16QAM
カテゴリー3	1.8	QPSK/16QAM
カテゴリー4	1.8	QPSK/16QAM
カテゴリー5	3.6	QPSK/16QAM
カテゴリー6	3.6	QPSK/16QAM
カテゴリー7	7.2	QPSK/16QAM
カテゴリー8	7.2	QPSK/16QAM
カテゴリー9	10.1	QPSK/16QAM
カテゴリー10	14.0	QPSK/16QAM
カテゴリー11	0.9	QPSK
カテゴリー12	1.8	QPSK

(注)HSDPAは、3GPP-Release 5で標準化されたW-CDMAにおける新しいデータ専用の高速版の規格であり、第3.5世代とも言われている。このHSDPAの物理的な伝送路であるHS-DSCHは、当初カテゴリー1からカテゴリー10までが規定されていたが、2003年9月に発行された3GPP-Release 5の仕様(TS 25.306 V5.6.0(TS : Technical Specification、技術仕様))には、カテゴリー11の0.9Mbps(QPSK)とカテゴリー12の1.8Mbps(QPSK)が追加された。

QPSK : Quadrature Phase Shift Keying、4相位相変調
 16QAM : 16-position Quadrature Amplitude Modulation、16値直交振幅変調
 HSDPA : High Speed Downlink Packet Access、下り方向の高速パケット伝送方式
 3GPP : 3rd Generation Partnership Project、第3世代のUMTS(W-CDMA)の標準化および推進組織
 HS-DSCH : High Speed -Downlink Shared Channel、HSDPAの下り方向の高速共有チャネル

iモードの国際戦略

= 国際ローミングの早期実現を強調 =

第3世代(W-CDMA)携帯電話で、世界をリードするNTTドコモの立川敬二社長(写真3)は記者会見で、「iモードのヨーロッパの展開は、2002年3月のドイツを皮切りに現在スペインまでできており、iモードユーザーも海外で100万の契約数に達し、ヨーロッパの展開も軌道に乗ってきた(表

4)」と述べた(その後2003年11月にはイタリアでも開始)。

さらに、ヨーロッパにおける各携帯電話事業者の3Gサービス展開の遅れに対して「ヨーロッパの各携帯電話事業者は、近々3Gサービスを開始したいと表明している。強調しておきたいのは、3Gが世界中に普及してはじめて世界のどこでも使えることになる。このため、3Gの本来の目的である国際ローミングが早期に実現できるようにしていきたい」と意欲を述べた。

また、NTTドコモは、TELECOM2003の会場で、W-CDMAの高速版である3.5世代の高速データ通信規格「HSDPA」(High Speed Downlink Access、14.4Mbps。その後14Mbpsに修正された。表5)の積極的なプレゼンテーションを行った。HSDPAは、3GPPという組織が標準化を進めているが、表5に示すように、最近新しいカテゴリーが規定された。従来は、カテゴリー1から10までのQPSK/16QAMの両方の変調方式に対応した規格であったが、より安価に、より容易に設計できる現実的なHSDPAの簡易版「カテゴリー11と12」が追加された。

このカテゴリー11と12は、QPSKという変調方式に限定し、伝送速度も0.9Mbpsと1.8Mbpsに抑えた規格になっている。ヨーロッパ勢のW-CDMAの高速版はこの新しいカテゴリーに従ったサービスを展開しようという動きもある。

今後、3Gから3.5Gに向かうチップやソフトウェアの開発競争も活発化することが予想される。

地上デジタル放送対応の3G携帯電話端末をアピールした日本ブース

日本では、2003年12月1日から開始された家庭用テレビなどの固定受信を対象にした地上デジタル放送(ISDB-T規格: Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial)サービスに続いて、2005年には、移動しながらでも受信可能な携帯電話端末用の地上デジタル放送の開始に向けて業界の取り組みも活発化している。

図4に示すように、日本の地上デジタル放送の場合、電波はUHF帯(Ultra High Frequency、極超短波)。300MHz~3GHzの周波数帯内に位置する470MHz~770MHz(帯域幅300MHz)が使用され、この周波数帯の中に13ch(チャンネル)~62chが割り当てられている。放送局では、この「各チャンネル(6MHzの帯域)に乗せる番組内容(送信データ)」を13のセグメントに分割(固定用12セグメント、移動用

図4 日本の地上デジタル放送における13セグメントと1セグメントの仕組み

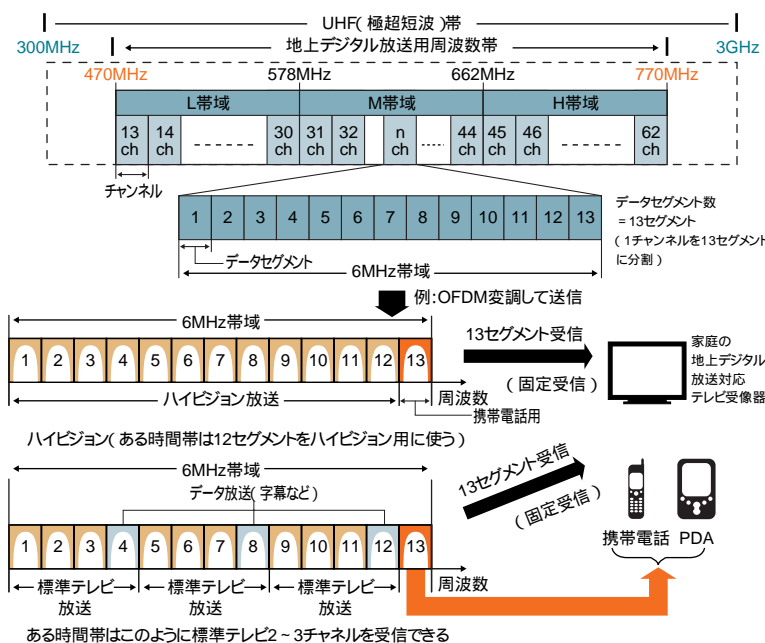


表6 MPEG-4とH.264の特徴の比較

内容/標準名	MPEG-2	MPEG-4	H.264/MPEG-4 AVC
標準化組織	ISO/IEC	ISO/IEC	JVT
標準化年	1994年	1998年	2003年
圧縮技術の特徴	NTSC方式の放送などに使用されているインターレース(飛び越し走査)に対応した動き補償/DCTなど	オブジェクト単位(例:画面内の人や自動車)の圧縮、8画素×8ラインの動き補償などで高圧縮率を実現	H.263やMPEG-4の2倍の圧縮効率を実現。より高度な動き補償技術などで高圧縮率を実現
主な用途	デジタル放送/DVDなどで国際的にも広く使用されている。平均的なビットレートとして6Mbpsを使用	NTTドコモのFOMA(MPEG-4の最も単純なシンプル・プロファイルを使用)をはじめ広くPDAなどにも使用	1Mbps程度でDVD並みの画質を実現。地上デジタル放送受信機つき携帯電話やテレビ会議システムなどにも使用

ISO/IEC: International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission、国際標準化機構/国際電気標準会議

MPEG: Moving Picture Experts Group、動画像圧縮符号化技術を標準化するISO/IECの専門家グループの組織。組織名がそのまま標準名にもなっている

AVC: Advanced Video Coding、高度ビデオ圧縮符号化

JVT: Joint Video Team、共同ビデオチーム。ISO/IEC JTC1とITU-Tが合同して設立された動画像圧縮符号化技術を標準化するグループ

JTC1: Joint Technical Committee 1 for information technology、ISOとIECによって設立されたITの標準化に関する合同技術委員会

DCT: Discrete Cosine Transform、離散コサイン変換

1セグメント)も、放送サービスを行う仕組みになっている。

ハイビジョン放送の場合、通常、一般家庭などの固定テレビでは、このうち12セグメントを受信して番組を楽しむ。また、ハイビジョン放送のないある時間帯は、12セグメント内で2～3の標準テレビ放送を受信することもできる。現在、一般家庭で受信する30MHz～300MHzの周波数帯のVHF(Very High Frequency、超短波)によるアナログテレビ放送では、90MHzから108MHzまでの帯域幅18MHzを1ch～3ch、170MHzから222MHzまでの帯域幅52MHzを4ch～12chに割り当てて利用している(帯域幅の合計70MHz)。

しかし、携帯電話端末やPDAのような移動用の携帯端末の場合は、家庭用のテレビとは異なって、より簡単な回路で低消費電力化が必要となる。このため、13セグメントすべてを受信するのではなく、13セグメントのうち1セグメントのみの移動体向け放送を受信するという「部分受信方式」が標準化されている。これは、「1セグメント放送(画質はQCGAともいわれる。

さらに、電波のマルチパス(ビルの反射など、複数の経路を経由すること)による劣化やゴーストなどを抑制させるため、広帯域の伝送方式であるOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing、直交周波数分割多重方式)が採用されている。OFDMとは、送信番組情報を複数のキャリア(情報を運ぶ搬送波)に分散して高速に転送する方式である。

また、携帯電話の画面に表示される画像情報の圧縮技術については、電波産業会「ARIB」(Association of Radio Industries and Businesses)では、特許料問題などの経緯もあり、「MPEG-4」に加えて新国際標準「H.264」を採用する方針を決めている(規格番号: ARIB STD-B24)ため、各社ではどちらの方式にも対応できるように、開発が進められている(表6)。

今回展示された各社の試作機は、ユビキタスブロードバンド端末として具体的にイメージしやすく、また身近で親しみやす

Photograph



写真4 NECの試作機。実際の放送を使って実演した

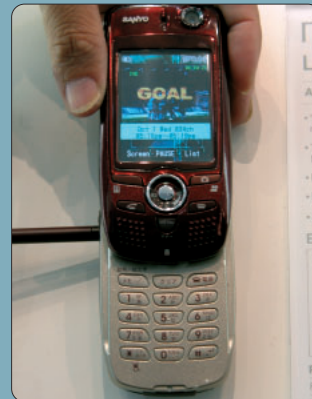


写真5 三洋電機の試作機



写真6 シャープの試作機

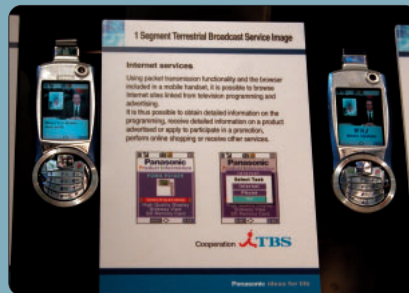


写真7 松下電器産業。アンテナ付きの挿入型チューナー(端末の上半部分)

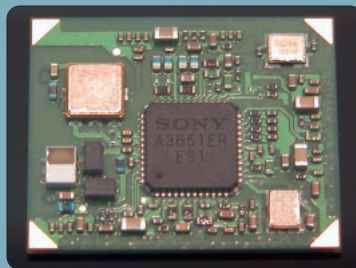


写真8 ソニー。挿入型のチューナーモジュール

表7 全世界の3G加入者数の現状(2003.11.30現在。公表されている数値) [出典: 3G today]

3G標準方式	3G加入者数
CDMA2000 1x	6540万人
CDMA2000 1x EV-DO	378万人
W-CDMA/UMTS	244万人
全世界合計	7162万人

いところから、来場者の注目を集めた(写真4～8)。

……………
以上、TELECOM2003を概観してきた。ユビキタスブロードバンドのインフラとなる3Gは、表7のようにすでに全世界で7000万人を突破している。ユビキタス

ロードバンドはこれをベースとして携帯電話端末の機能やアプリケーションを充実させながら、幅広いユーザーに浸透していくことになろう。

最後になるが、多忙の中、今回の取材にご協力いただいた多くの方々に、心から御礼を申し上げる。



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp