
移動体通信システムの現状と将来 (標準化の観点から)

2008年1月11日

社団法人 電波産業会
佐藤 孝平

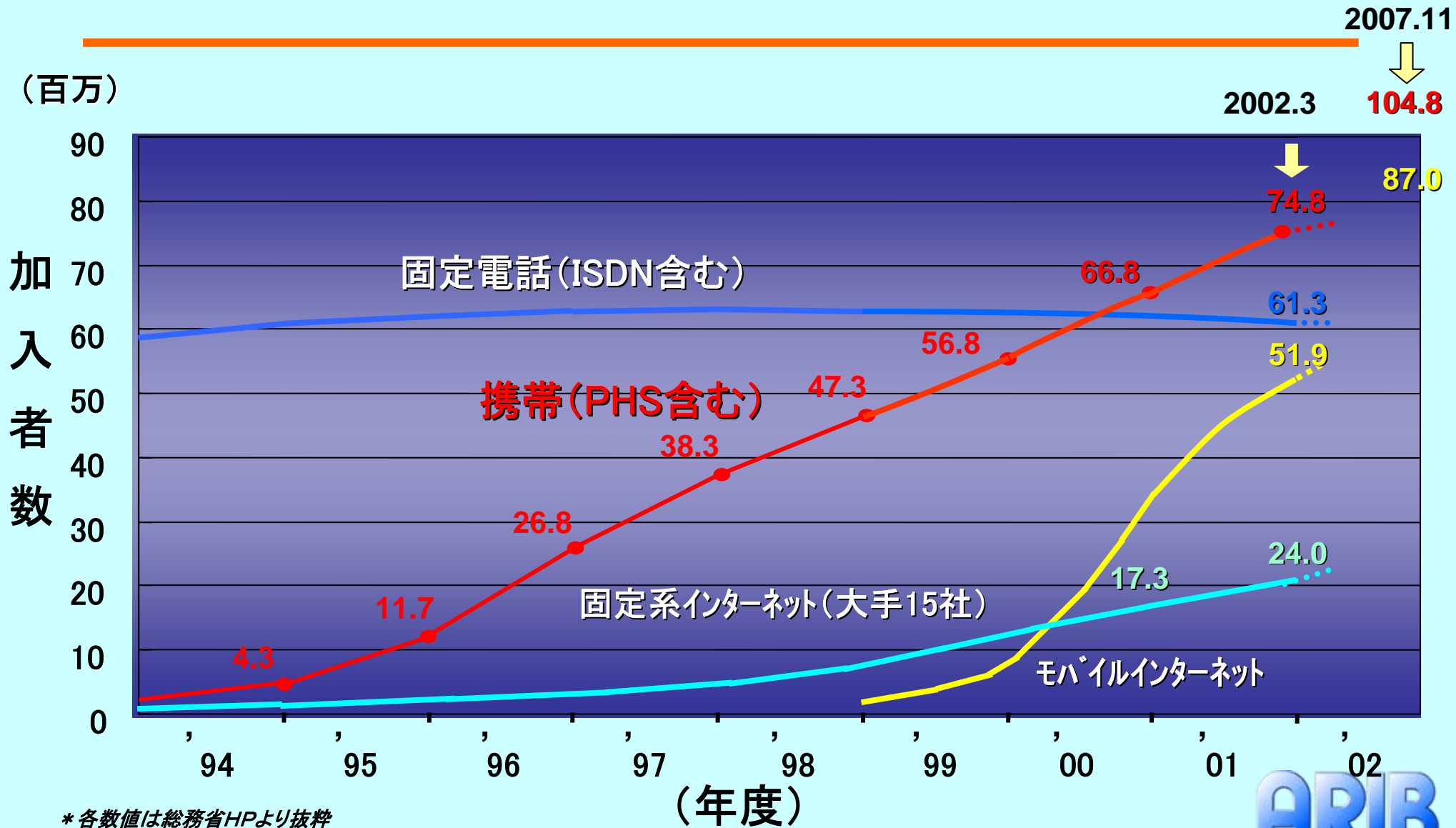
E-mail: satoh@arib.or.jp

概要

1. 移動体通信の現状と市場動向
2. 第三代移動通信システム(IMT-2000)の現状
3. IMT-2000に関する標準化活動
 - ITUにおける標準化の経緯
 - グローバル標準に向けたハーモナイゼーション活動
 - IMT-2000標準化の枠組み
 - 3GPP/ 3GPP2での活動状況と今後の動向
 - WRCでのIMT-2000関連議論
4. 新世代移動通信に関する活動状況
 - 日本でのモバイルITに関する議論
 - モバイルITフォーラム(mITF)の活動状況
 - ITU-Rにおける活動状況
 - 高度無線通信研究委員会の活動状況
5. IMTに関する標準化活動の最新動向
6. まとめにかえて

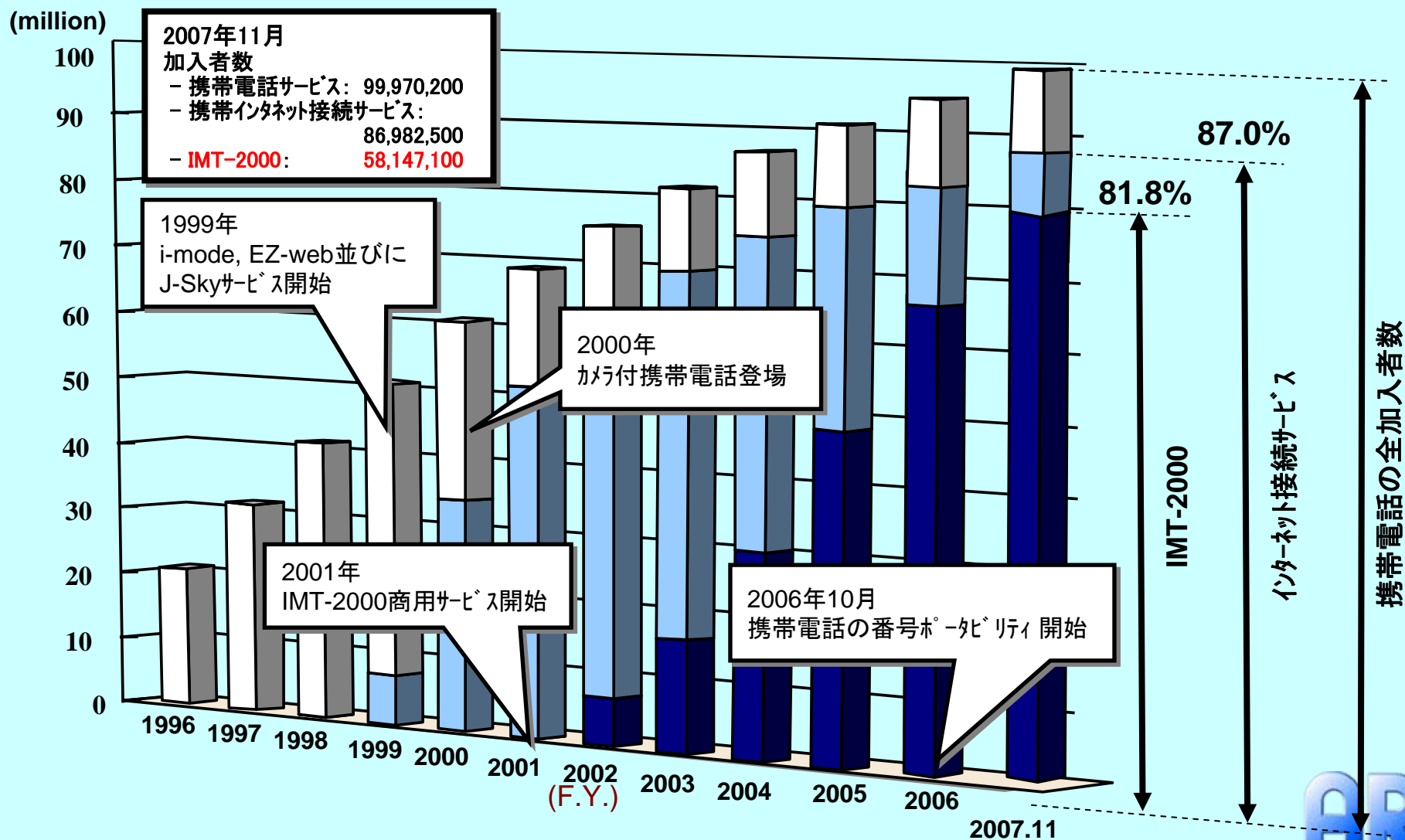
1. 移動体通信の現状と市場動向

国内の固定電話、携帯、インターネットユーザ



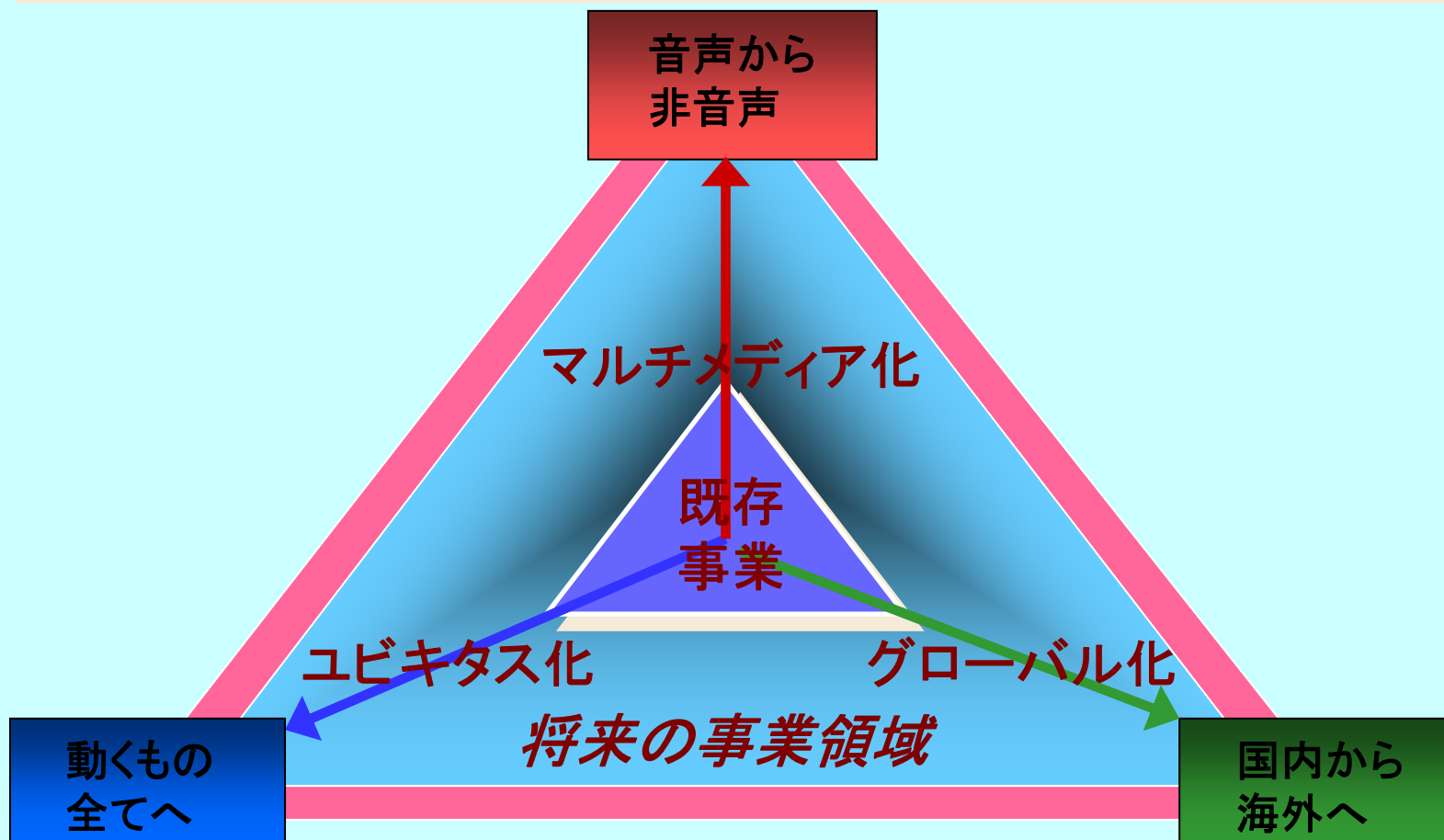
* 各数値は総務省HPより抜粋

日本における移動通信加入者の推移

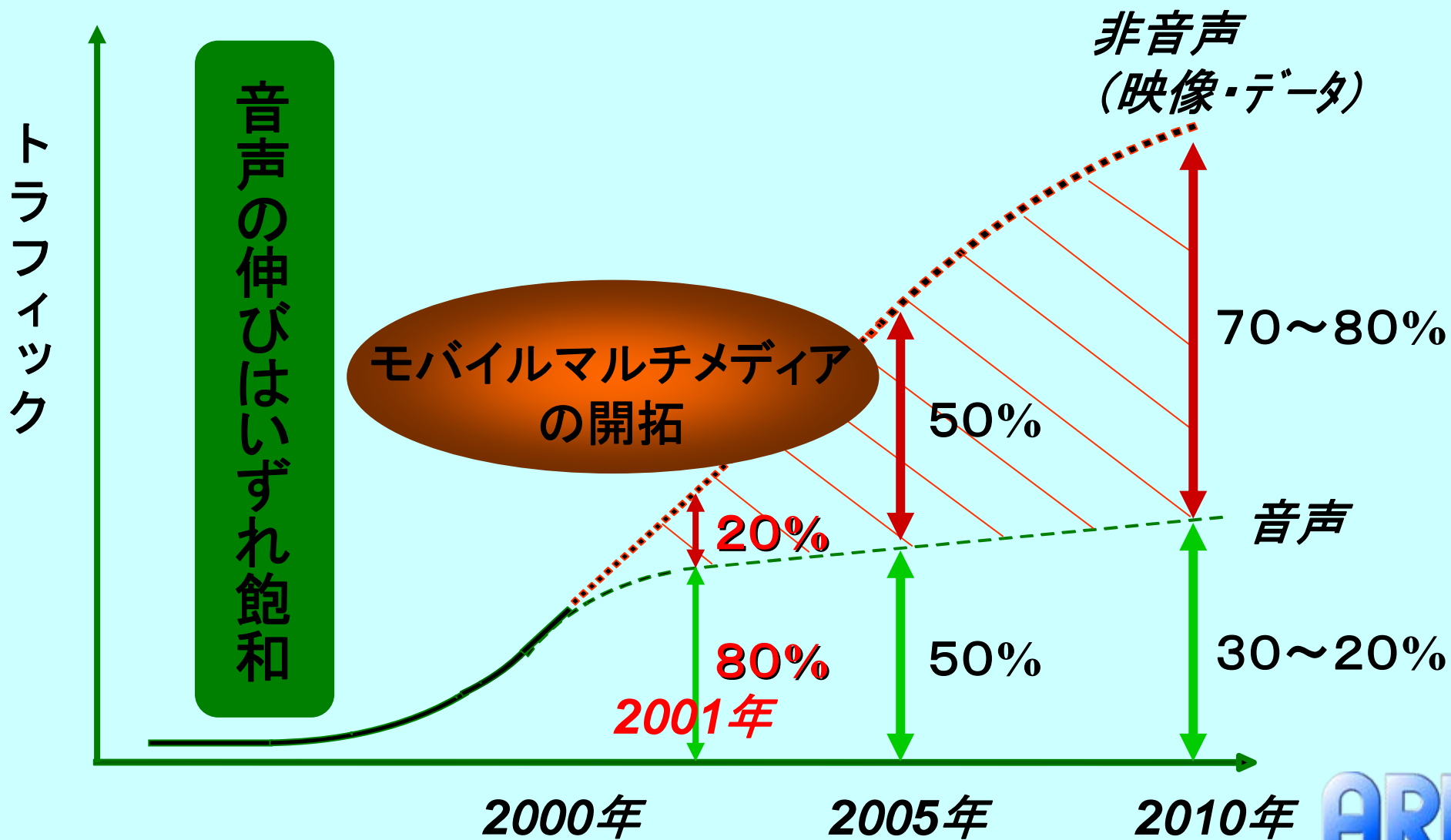


モバイルの発展方向

「音声から非音声へ」、「動くもの全てへ」、「国内から海外へ」の
3つの軸により更に発展



モバイルマルチメディア化



動くもの全てへ(ユビキタス化)



モバイルの潜在需要<2010年>

モバイルの潜在需要 = 5億7千万



2010年ビジョン

(単位:百万)

人	120
自動車	100
自転車	60
携帯PC	50
オートバイ、船、自動販売機等	10
ペット(犬、猫)	20

360^{*1}

情報家電等

(単位:百万)

TV・セットトップボックス	90
デジタルカメラ	30
ビデオカメラ	20
冷蔵庫	40

180

その他

小包・宅配便	30
--------	----

210^{*2}

*1 経済社会総合研究所「消費動向調査」、ペットフード工業会資料等を参考にドコモが予測

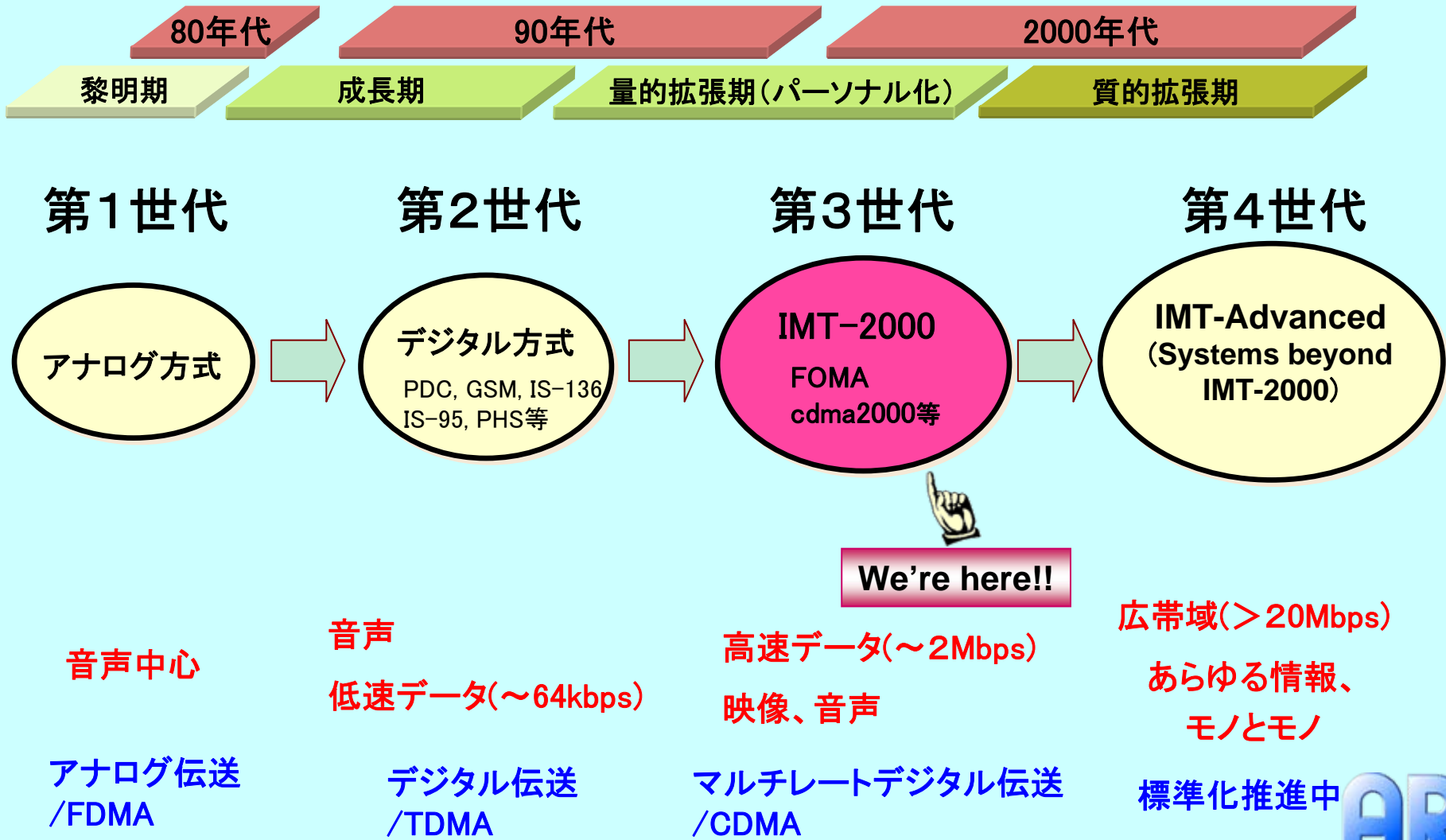
*2 (株)情報通信総合研究所予測



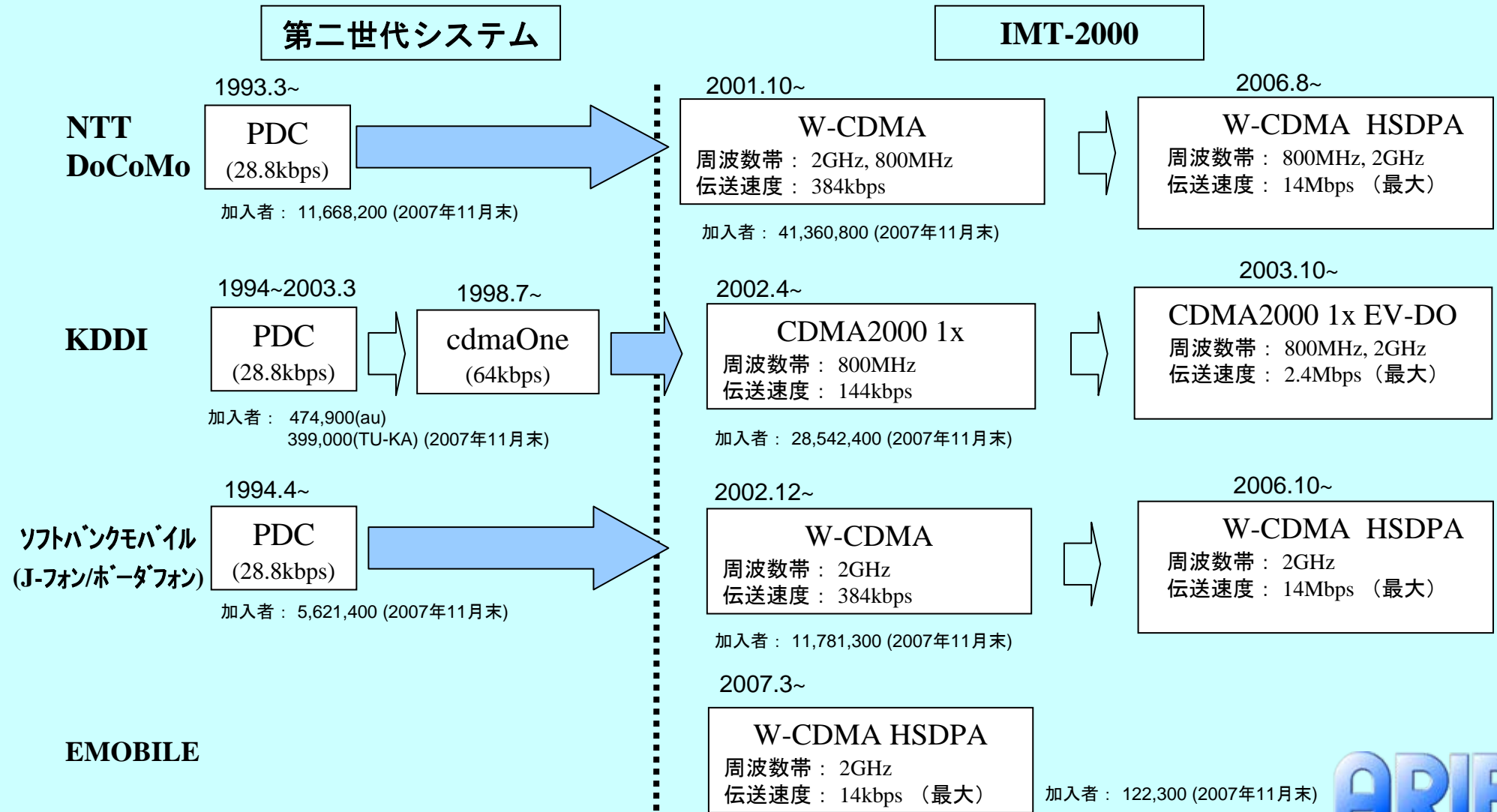
Association of Radio Industries and Businesses

2. 第三世代移動通信システム (IMT-2000)の現状

移動通信システムの発展



日本におけるIMT-2000の展開



3. IMT-2000に関する標準化活動

- ITUにおける標準化の経緯

第三世代移動通信システムの標準化の背景

◆ 必要性：

- アナログ方式(第一世代)を反省に世界標準を追求
- 第二世代もローカル → 世界標準のための帯域を合意
- 1985年11月に、デジタル方式での世界標準化で合意(第三世代システムの標準化)

◆ 移動通信システムのグローバル化の流れ

- 第一世代：1980年代(アナログ方式)
- 第二世代：1990年代(デジタル方式)
- 第三世代：2000年代(マルチメディア化)

第三世代移動通信システム(IMT-2000)

◆ IMT-2000/FPLMTS

- International Mobile Telecommunications – 2000
- Future Public Land Mobile Telecommunication Systems

◆ 2000年頃の商用化、2000MHz帯の利用

◆ 周波数帯の統一(WARC'92/WRC'95)

- 2GHz帯付近の230MHz
(1885-2025MHz, 2110-2200MHz)
- 米国(Region 2)がPCSとして1.9-2GHz帯を独自に使用
→ 世界共通バンド崩れる

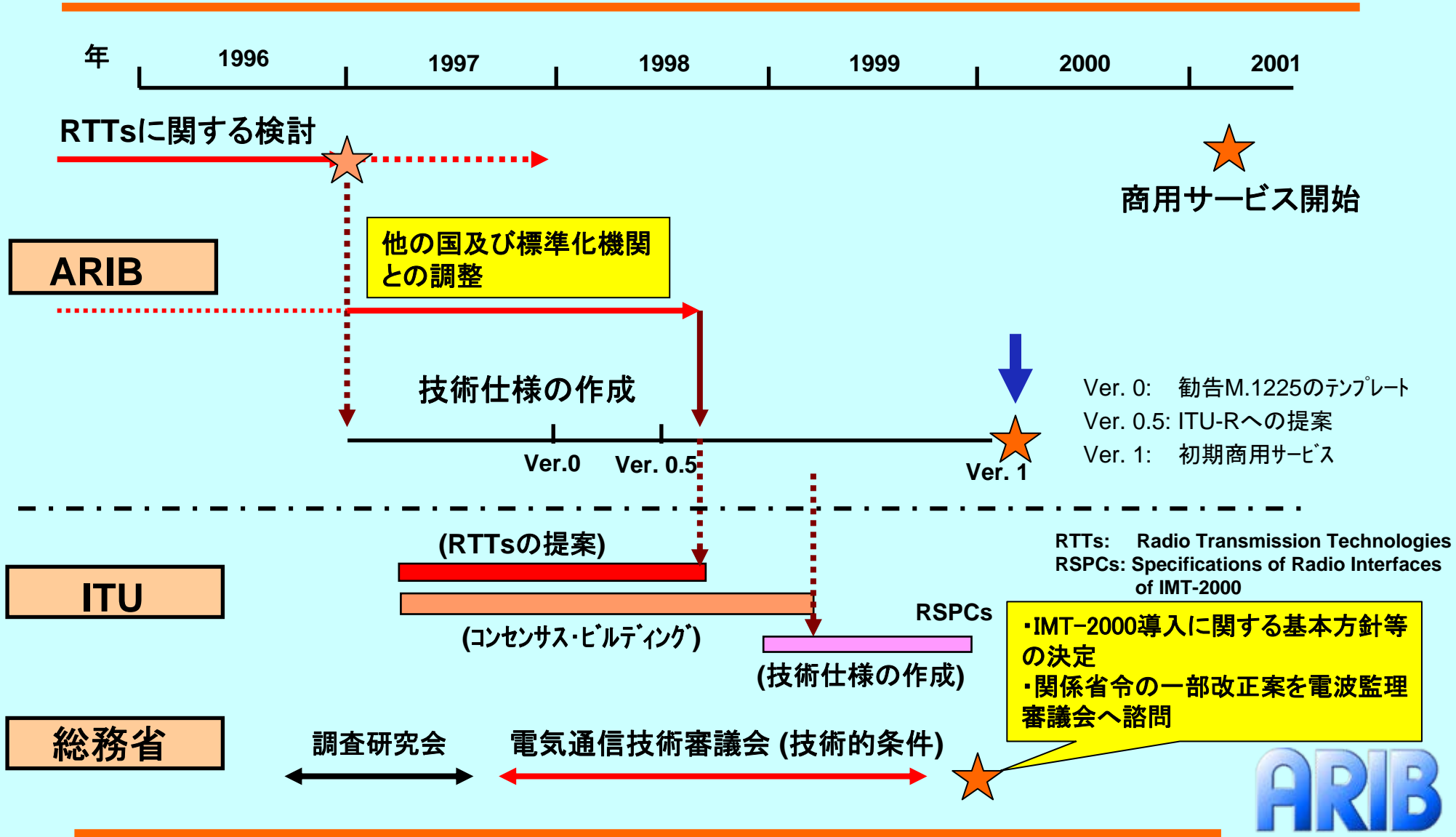
第三代移動通信システムへの要求条件

- ◆ グローバルローミング
 - 端末の広い地域での利用可能
- ◆ マルチメディアサービスの実現
 - マルチメディア等各種サービスの実現
 - 各種端末の提供
- ◆ 高品質
 - 固定網相当の品質
 - データ伝送速度は最大2 Mbpsまで

IMT-2000の標準化組織の変遷

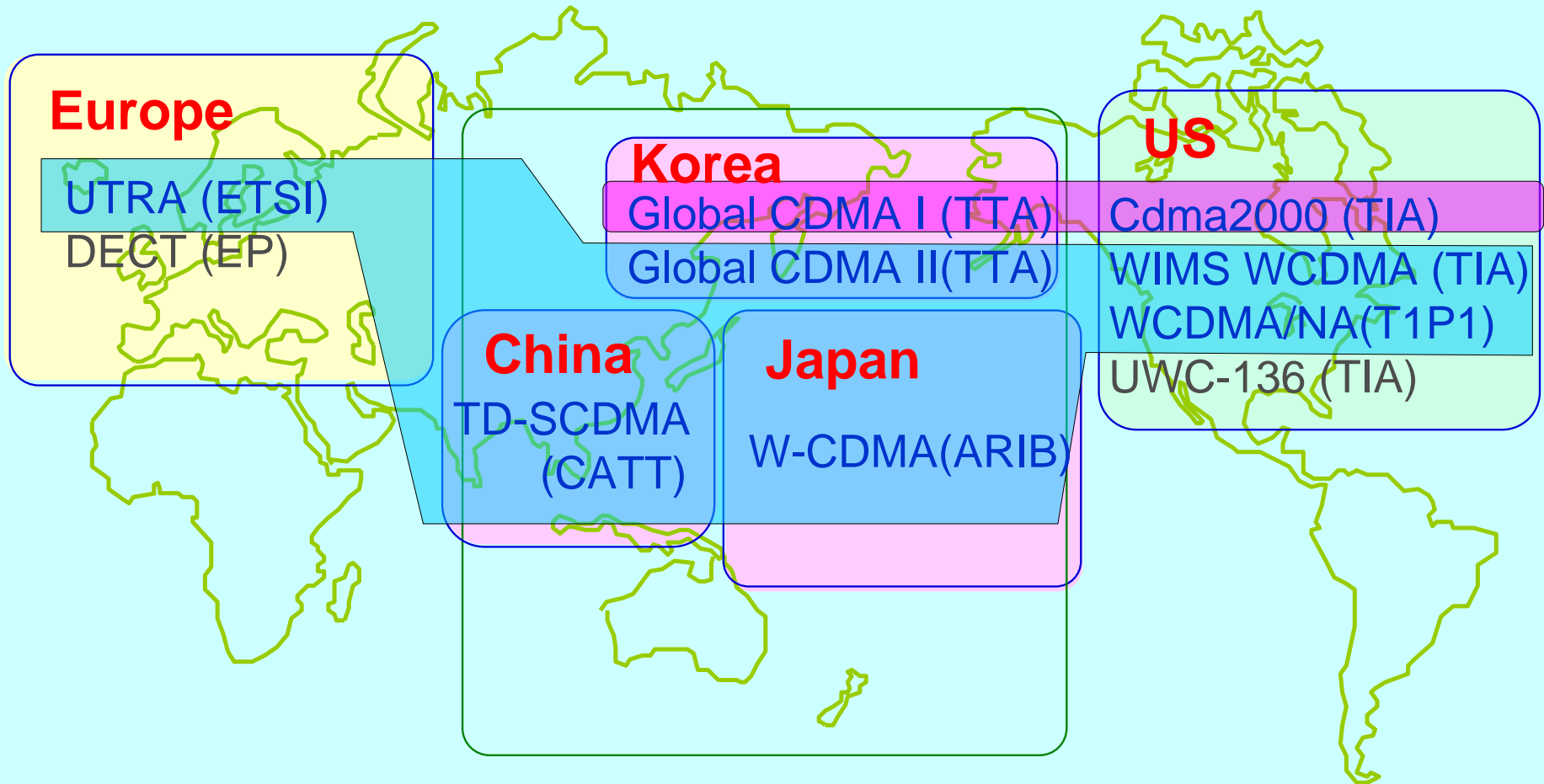
- 1985年11月に、国際無線通信諮問委員会(CCIR;現在の無線通信セクタ(ITU-R: ITU Radiocommunication Sector))の第8研究委員会(SG8: Study Group 8)の中に、中間作業班8/13(IWP 8/13: Interim Working Party 8/13)が設置され、第三世代移動通信方式(FPLMTS)の研究に着手。
- 1991年5月に、ITUの組織再編により、IWP 8/13がタスクグループ8/1(TG 8/1: Task Group 8/1)に格上げされ、研究が本格的化。
- 1999年11月のTG8/1の最終会合で、無線インターフェース詳細勧告が合意。
- 1999年11月のSG8会合で、TG8/1に続くIMT-2000の検討体制を決定。WP8F(Working Party 8F)を新設。

日本におけるIMT-2000標準化のスケジュール



グローバル標準に向けた ハーモナイゼーション活動

IMT-2000無線インタフェースの提案



無線伝送技術のハーモナイゼーション活動の要約

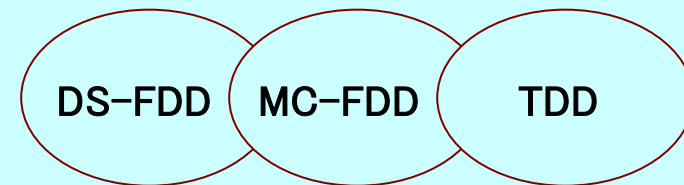
- ITUは、当初より、無線インタフェースの数を少なくすることの重要性を強調した。
- ITUは“Family Concept”という考えにより、複数標準の設立を許容することで合意(1997年)。
- ARIB(日本)はETSI(欧州), TTA(米国), TTA(韓国), 中国と1997年6月からW-CDMA(FDD, TDD)技術についてハーモナイゼーション活動を開始。W-CDMAとcdma2000の一本化はチップレットを除いて合意した、が、不十分(1998年4月)。
- OHG (Operators harmonization Group) は、1998年11月ころよりハーモナイゼーションの討論を開始し1999年6月にCDMAに関するハーモナイズ案を提案。
- TABD (Trans-Atlantic Business Dialogue) はOHG提案を支持し、CDMA3つとTDMA1つの計4モードを勧告(1999年2月)。
- ITU, 3GPPs (Third Generation Partnership Projects) とも支持を表明(1999年6-7月)。

IMT-2000無線インタフェースのハーモナイゼーション

ITU-R CDMA RTT Submissions
as of June 30 , 1998

Korea 1	DS-FDD
Korea 2	DS-FDD
China	TDD
Japan	TDD&DS-FDD
Europe	TDD & DS-FDD
U.S. - T1P1	TDD & DS-FDD
U.S. - WIMS	DS-FDD
U.S. cdma2000	TDD, DS-FDD & MC-FDD

Unified CDMA Radio
Access Specification in
ITU



3 different modes

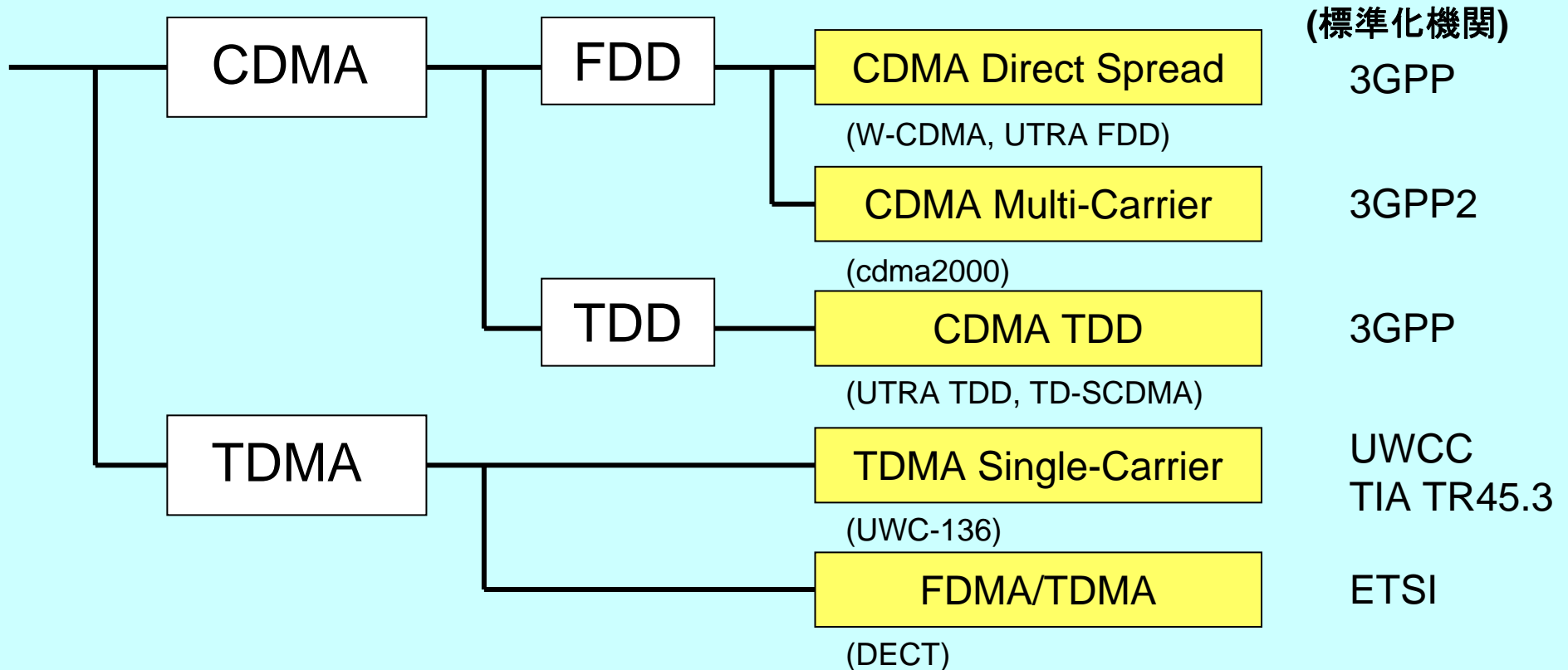
TDD = Time Division Duplex
FDD = Frequency Division Duplex

DS = Direct Sequence
MC = Multi-Carrier

詳細無線インタフェース勧告[IMT.RSPC]の概要

- 第18回TG 8/1は、1999年11月5日に勧告案 **IMT.RSPC** を承認。
- **地上系 5 方式**、**衛星系 6 方式**を勧告案として承認。
- 地上系方式の各々は、システム概要と地域標準化機関の標準規格を参照する形で作成し、勧告内に詳細な記述を行わない方式で勧告化。地域標準化機関の参照文書もITU勧告の一部とみなす。
- ITUウェブサイトに関連する標準化機関から文書を持ちこみ、仕様内容を記載(**One stop shopping**の実現)。
- 参照された標準化機関の標準は2000年4月1日前に承認される必要あり (2000年5月の無線総会で正式承認するため)。
- TG 8/1は、ヘルシンキ会合(1999年11月) でその目的を完了。
- 1999年11月のStudy Group 8 会合で、TG 8/1に続くIMT-2000の検討体制を決定。新WP 8Fを設立。

ITUで勧告された無線インタフェース(地上系)



- IMT-2000のITU-R勧告M.1457(1999年)で採用された地上系の5つの無線伝送方式 -

CDMA: Code Division Multiple Access

FDMA: Frequency Division Multiple Access

TD-SCDMA: Time Division Synchronous Code Division Multiple Access

UTRA: Universal Terrestrial Radio Access

DECT: Digital Enhanced Cordless Telecommunications

TIA: Telecommunications Industry Association

FDD/TDD: Frequency Division Duplex/ Time Division Duplex

TDMA: Time Division Multiple Access

ETSI: European Telecommunications Standards Institute

UWCC: Universal Wireless Communications Consortium

IMT-2000標準化の枠組み

IMT-2000標準化の基本的枠組

- 共通の関心を持つ標準化機関が技術仕様作成のため、3GPP/3GPP2を設立。
- 参加標準化機関は、3GPP/3GPP2で作成された仕様を各国/各地域標準に変換する。
- ITU-Rは、無線インターフェース詳細勧告(Rec.M.1457, RSPC) の中で、各国/各地域標準を参照。
- ITU-Rは、各無線方式の開発の進展に基づき、RSPCの改訂の是非について審議。

3GPPsの目的と役割

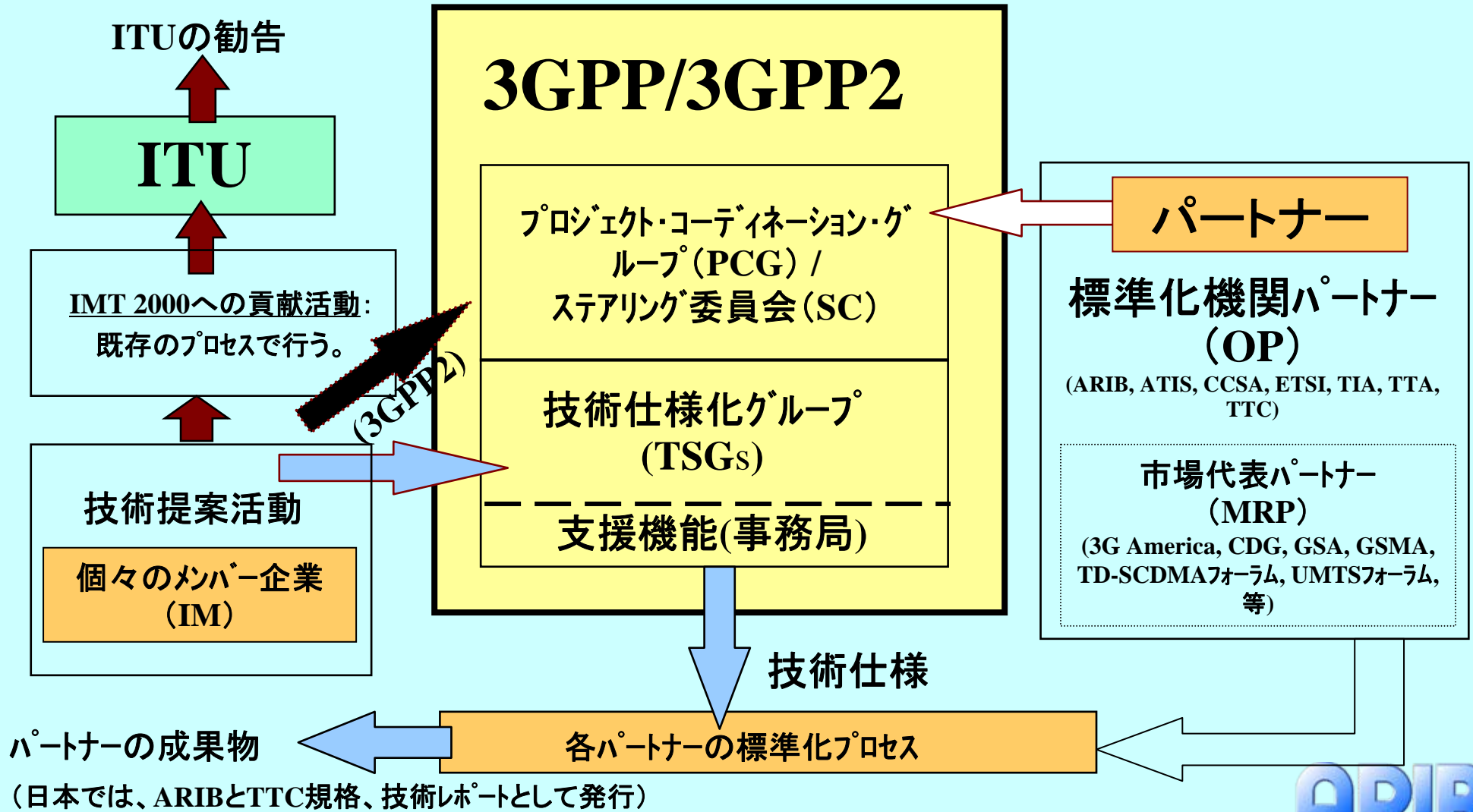
- 共通の興味を持つ標準化機関が共同でグローバル仕様を作成。
- 3GPP はGSMネットワークの発展形とUTRA (Universal Terrestrial Radio Access)をベースに活動。
 - ARIB/TTC, ATIS, CWTS(現在はCCSA), ETSI, TTA
- 3GPP2 はANSI-41 (American National Standard ANSI/TIA/EIA-41) ネットワークの発展形とcdma2000無線アクセスをベースに活動。
 - ARIB/TTC, CWTS, TIA, TTA
- 3GPPは1998年12月に、3GPP2 は1999年1月にそれぞれ設立。
- 標準化機関間の“共同作業の場“であり、法的な団体ではない。

3GPP (2): Third Generation Partnership Project (2)

3GPPsの合意事項

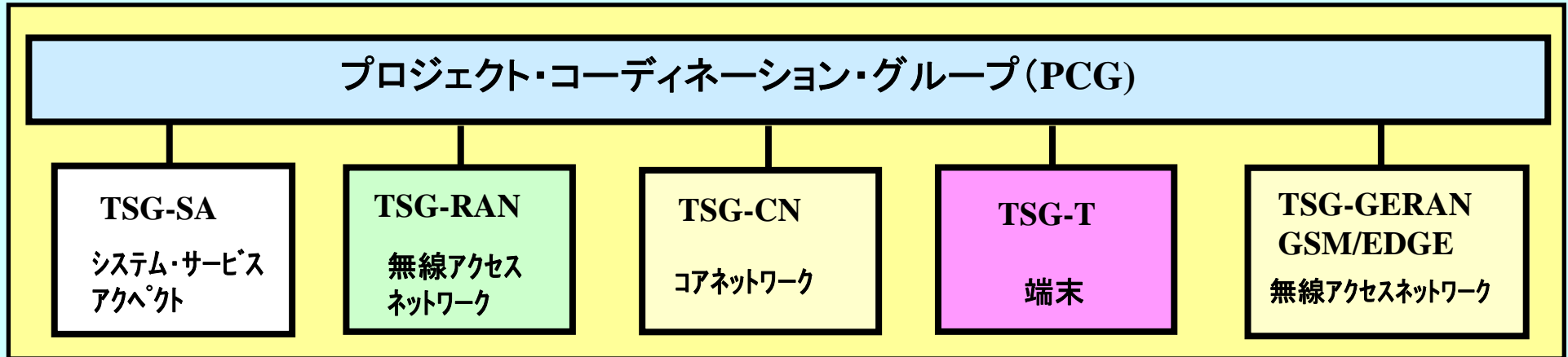
- 標準化機関間で重複した仕事を止めて、共通な仕様作成に貢献すること。
- 3GPPsで作成した基本的に全ての仕様書を各標準化機関の標準に変換すること。ここで、内容の変更は行わないこと。
- 国・地域の行政的な要求条件は可能な限り早期に指摘し、技術仕様のオプションとすること。
- 知的所有権方針(RAND for all (適切かつ非排他的条件で承諾))を明確にすること。

3GPPsの組織概要と全体像

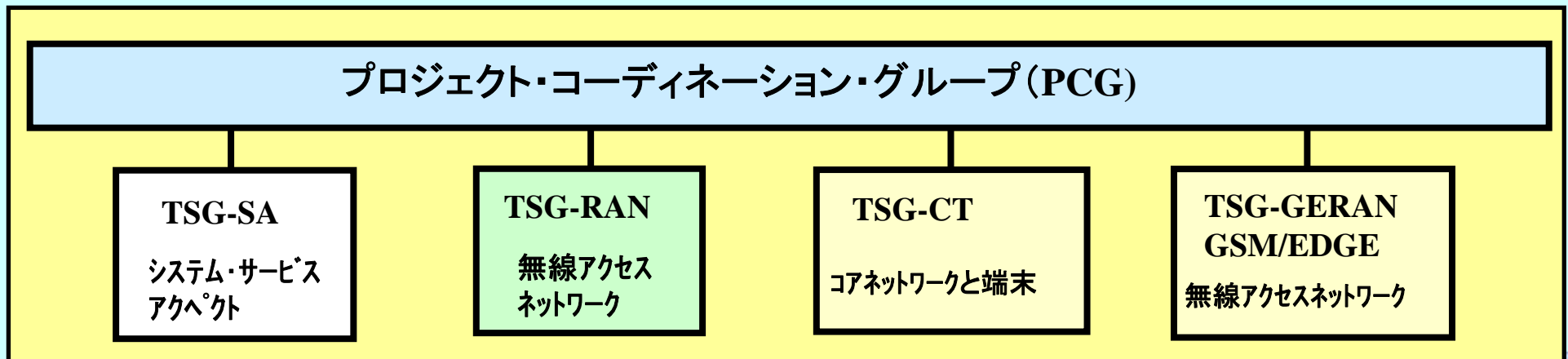


3GPP/3GPP2での活動状況と 今後の動向

3GPPの構成



(1) 2005年3月以前



(2) 2005年3月以降

3GPP TSGの構成



3GPP仕様におけるリリースの概念

- 仕様はリリース (Release) と称する仕様のセットの単位で発行及び維持・管理される。
- リリースを特徴づけるものは、仕様の持っている機能の集合。従い機能が一部レイヤだけ規定されているというようなことはない。
- リリースは、新たな機能を追加することにより、前のリリースから進んだものとなる。
- システムを実施する場合の基本的単位。
- 一部機能の早期導入を可能とするメカニズム (Early implementation) も2004年より導入された。

3GPPの各リリースの概要(1/3)

- リリース 99(1999年12月仕様凍結):
 - FDD及びTDD (3.84Mcps)システムの最初の仕様
- リリース4(2001年3月仕様凍結):
 - Low Chip Rate TDD (1.28 Mcps)の導入
 - コアネットワークにおけるベアラとシグナリングの分離
 - マルチメディア・メッセージング
- リリース5(2002年3月仕様凍結):
 - HSDPA(High Speed Downlink Packet Data Access)
 - IMS(IP-based Multimedia Services)

3GPPの各リリースの概要(2/3)

- リリース6(2005年3月仕様凍結):
 - FDD上り回線の高度化
 - マルチメディア同報サービスの MBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service)
 - IMSフェーズ2 (IMSとパケット・ネットワーク/回線交換ネットワーク間の相互接続)
- リリース7(2007年3月仕様凍結):
 - オールIPによるネットワーク
 - SMSとMMSのIPネットワーク上でのサポート
 - MIMO (Multiple Input Multiple Output antenna)

3GPPの各リリースの概要(3/3)

- リリース8(2008年12月仕様凍結予定):
 - 要求条件(Stage 1):2007年12月に凍結
 - 主なFeature:
 - ✓ 3G Long Term Evolution (LTE)
 - ✓ CDMA2000/LTE、WiMAX/LTE、WiMAX/UMTS間の相互接続
 - ✓ 3GPP System Architecture Evolution (SAE;3GPPと他システムとの相互接続をサポート)
 - その他:
 - ✓ UMTS 1500、UMTS 700、UMTS 2300(FDD/TDD)、(UMTS/LTE 3.5GHz)

3GPPのリリースと主なFeature

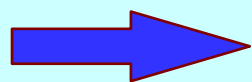
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Release 99	Clarification & Correction								
	W-CDMA方式の基本システム								
Release 4	Clarification & Correction								
	リリース99の拡張と Low chip rate TDD								
Release 5	Clarification & Correction								
	IMS, HSDPA								
Release 6	Clarification & Correction								
	MBMS, HSUPA, IMS phase2								
Release 7	Clarification & Correction								
	HSPA制御遅延最適化 & 高効率化, MIMO								

3GPPにおける無線アクセス ネットワーク エボリューションへの取組み(1/3)

- 2004年4月のPCG会合の決定を受けて、同年11月に、“3GPP RAN Future Evolution Workshop”を開催。
- Workshop で特定された要求条件
 - ビット当たりのコスト低限
 - 周波数利用効率の向上
 - IPを利用したサービスの提供に重点
 - 接続遅延、データ伝送遅延の低限
 - ピーク データ レートの高速化 (e.g. 下り100Mbps、上り50Mbps)
 - 周波数の柔軟な利用
 - 複数の無線アクセスのサポート

3GPPにおける無線アクセス ネットワーク エボリューションへの取組み(2/3)

- 2004年12月のTSG-RAN会合で、正式な検討項目 (SI: Study Item)として、“Evolved UTRA and UTRAN”を承認
 - 目的: 高速、低コスト、低遅延を実現するパケット通信に最適化された3GPP無線アクセス技術のevolutionのフレームワークを検討
 - 要求条件はWorkshopで特定されたものをベースとする
 - 開発の迅速化のため、RANとCNは極力切り離して検討
 - 検討項目であるが、正式な作業項目とする前提であり、SIの中で詳細アーキテクチャー(Stage 2)まで検討



LTE (Long Term Evolution)

3GPPにおける無線アクセス ネットワーク エボリューションへの取組み(3/3)

- 2005年12月にWorking assumptionとして多元接続方式を合意
 - ダウンリンク(FDD及びTDD): OFDM
 - アップリンク(FDD及びTDD): SC-FDMA
- 検討スケジュール
 - 2005年6月 要求条件の取りまとめ
 - 2005年9月 RANとCNの機能分担
 - 2005年12月 無線レイヤ1の基本部分(多元接続方式を含む)
 - 2006年3月 RANアーキテクチャ
無線インタフェース アーキテクチャ
 - 2006年6月 “3G Long-Term Evolution”の作業項目(Working Item)を承認
 - 2007年3月 Stage 2仕様(詳細アーキテクチャ)を承認
 - 2008年3月 コア仕様及び無線性能仕様を完成(予定)

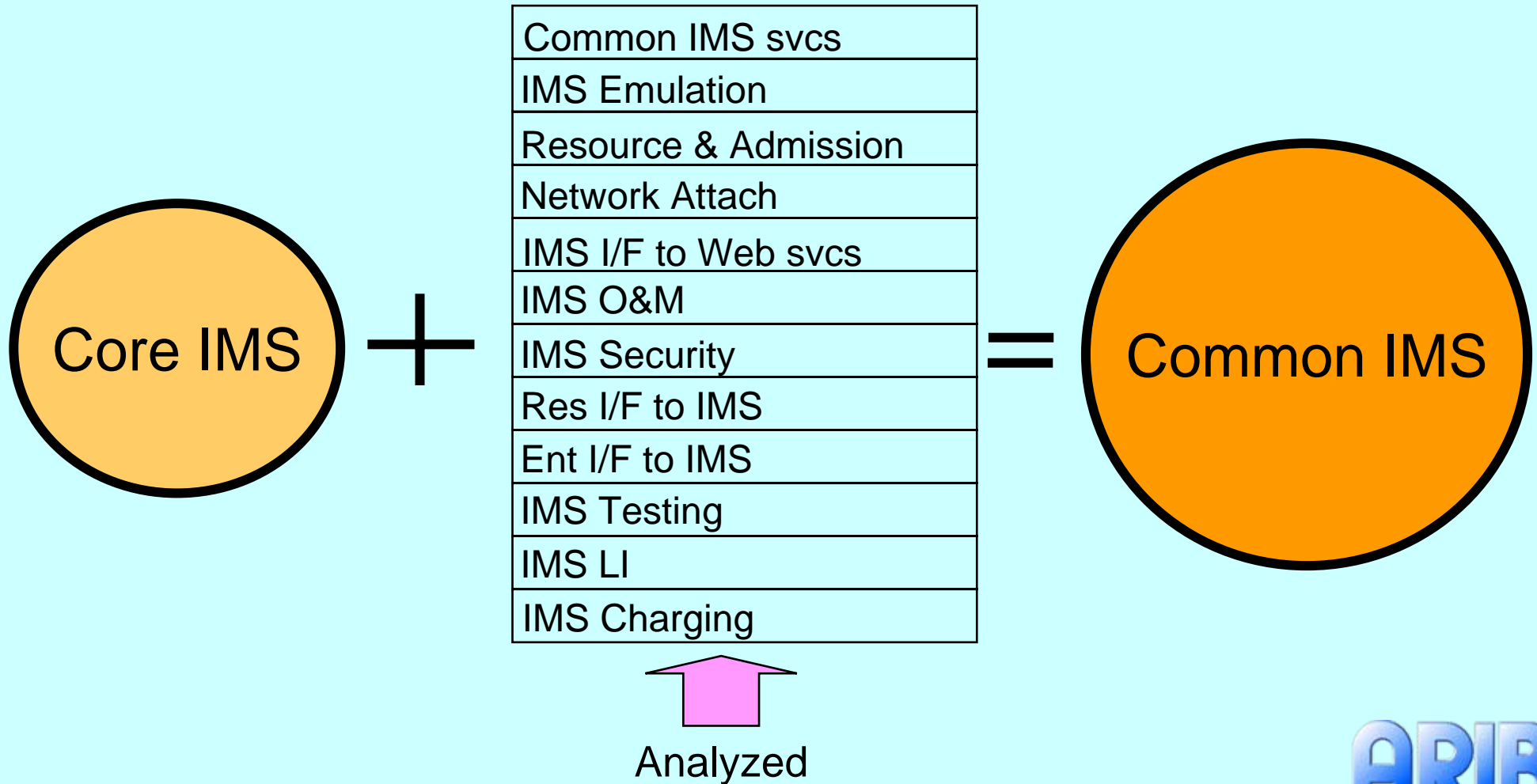
3GPPのスコープ拡張(1/3)

“Common IMS(IP-based Multimedia Services)”

- **3GPP Scope has been expanded to encompass “Common IMS” work into 3GPP**
 - Add “An evolved IMS developed in an access independent manner” to 3GPP’s scope in 3PP Agreement
- **Transfer of TISPAN “Common IMS” works into 3GPP continues**
 - Stage 1 has been completed
- **Transfer of 3GPP2 “Common IMS” works will be initiated by 3GPP/3GPP2 workshop on January 2008**

3GPPのスコープ拡張(2/3)

additional IMS related interfaces and functionality



3GPPのスコープ拡張(3/3)

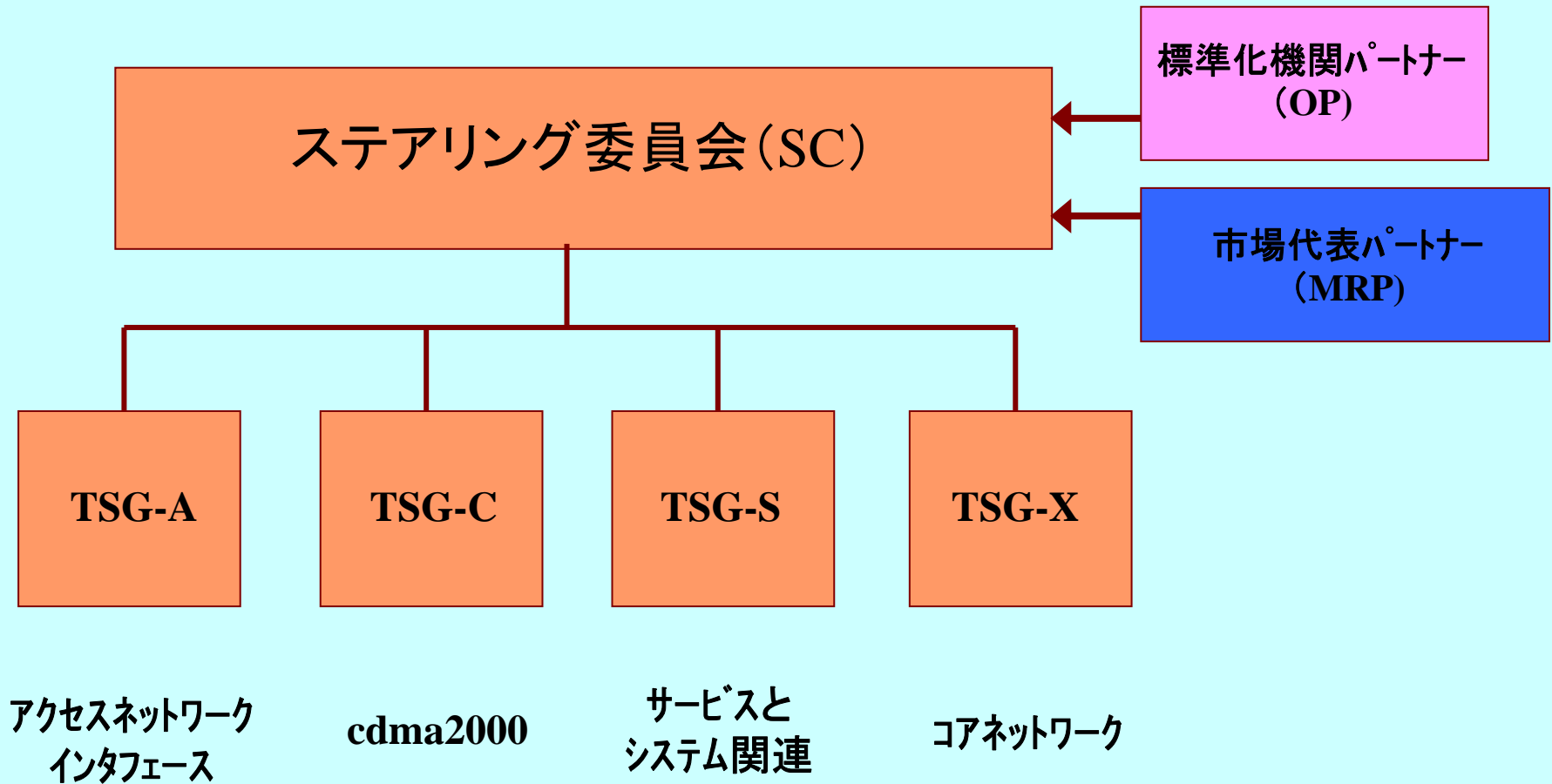
“Beyond 3GPP system”

- **3GPP Scope has been expanded to ensure the study for beyond 3G system in 3GPP**
 - “Third Generation Mobile System” in PPA has been modified to “**evolved** Third Generation **and beyond** Mobile System”
- **RAN Workshop on IMT-Advanced has been held in December and developed work plan**
 - The Study Item on IMT-Advanced is targeted to be approved at Mar 2008.
 - Technical workshop meeting is to be held around April 2008.
 - Requirements to be solidified at Jun 2008.

現在の3GPP TSGリーダーシップ

TSG	Chairman	Vice Chairman	Vice Chairman	Vice Chairman
RAN	COURAU, François Alcatel-Lucent ETSI	LEE, Hyeon Woo Samsung TTA	NAKAMURA, Takehiro NTT DoCoMo ARIB	ZELMER, Donald E Cingular Wireless AITS
CT	HIETALAHTI, Hannu NOKIA ETSI	JONES, Gary T-Mobile ATIS	NODA, Akishige Fujitsu TTC	SHARP, Iain NORTEL ETSI
SA	HAYES, Stephen Ericsson ATIS	HUANG, YuHong China Mobile CCSA	TOEPFER, Armin Vodafone ETSI	Kim, Ki Young LG Electronics TTA
GERAN	ACHARD, Jacques Alcatel-Lucent ETSI	CHOI, Jongsoo Samsung TTA	GONOROVSKY, Ilya MOTOROLA ETSI	VAN BUSSEL, Han T-mobile ETSI

3GPP2の構成



3GPP2 TSGの構成

TSG-A	TSG-C	TSG-X	TSG-S
WG-1 プログラム管理	WG-1 アプリケーション、サービス、 プログラム管理	ERA-WG エボリューション、要求条件、 アーキテクチャ	WG-1 要求条件
WG-2 Femto相互接続仕様	WG-2 シグナリングとプロトコル	CSN-WG 回線交換ネットワーク	WG-2 ネットワークレファレンスアーキテクチャと ネットワーク管理
WG-3 相互接続仕様の拡張	WG-3 物理レイヤ	MMD-WG マルチメディアドメイン	WG-3 プロジェクト管理チーム
WG-4 HRPD/UMBの 相互接続仕様	WG-4 性能	PMT-WG プロジェクト管理チーム	WG-4 セキュリティ
		PDS-WG パケットデータサービス	WG-5 保守運用条件

3GPP2仕様におけるリリース

- 仕様の改訂は連続的であり、3GPPのように複数のリリースを維持・管理するのではなく、最新仕様のみメンテ。これを基本的手法としているため、仕様間に含まれる機能も統一されていない。
- 呼称については、従来はエア インタフェースのコア仕様の区切りの時期の仕様に対して付与。例えば、1999年12月頃の時期の仕様をエア インタフェース コア仕様をリリースAと命名し、この時期の仕様を総称してやはりリリースAと呼称。
- 上記方法では、仕様と機能の対応がわかりにくいため、2004年11月より機能の集合に対して呼称を付すこととし、仕様とは別に、機能と仕様の対応表を作成。
- 今後は、上記考えに基づき“cdma2000 System Release1”のように呼ばれる。

3GPP2の各リリースの主な概要(1/4)

- **cdma2000 リリース 0 (1999年12月承認):**
 - 帯域1.25MHz(1x)で144kbpsのデータ伝送が可能(1x方式)
- **cdma2000 リリース A (2000年7月承認):**
 - 新制御チャネルの導入
 - 3x方式(1.25MHz×3)の導入
- **1x EV DO (1x Evolution-Data Only)無線インタフェース(2000年10月承認):**
 - データのみ最大2.4 Mbpsを可能とする無線高速データ通信専用規格
- **cdma2000 リリース B (2002年4月):**
 - フレキシブル データレート・バリエーション データレートの導入
 - レスキューチャネル等の機能追加
- **cdma2000 リリース C (2002年5月承認):**
 - 1x EV DV(1x Evolution-Data and Voice)用に機能追加
 - 認証システム(AKA: Authentication and Key Agreement)
 - データ伝送におけるQoS

3GPP2の各リリースの主な概要(2/4)

- **1x EV DV無線インタフェース(2002年5月承認):**
 - 通常の音声とデータ並びに高速ダウンリンク・データ伝送に対応できる規格
- **cdma2000 Revision-D(2004年3月承認):**
 - BCMCS(Broadcast/Multicast Services)の導入
 - MEID(Mobile Equipment Identifier; 移動機識別子)に対応
 - 音声チャネルの拡張
- **1x EV DO無線インタフェースRevision-A(2004年4月承認):**
 - ダウンリンクの高速化(最大1.8Mbps)
 - アップリンクの高速化(最大3.1Mbps)
 - BCMCS(Broadcast Multicast Services)の高速化

3GPP2の各リリースの主な概要(3/4)

- **cdma2000 リリース4 (2005年7月承認) :**
 - IPマルチメディアドメイン(MMD)
 - cdma2000システムの広帯域音声コーデック
 - マルチメディアサービスのためのファイルとフォーマット
 - End-to-End QoS
 - マルチメディアストリーミングサービス(MSS)
 - IPベースロケーションサービス(LCS)
 - 無線LANとの相互接続
 - VoIPフェーズII
 - PoC (Push-to-Talk over Cellular)
 - マルチメディアメッセージングサービス(MMS)の拡張
 - IPv6モビリティのサポート

3GPP2の各リリースの主な概要(4/4)

- **1x EV DO無線インタフェースRevision-B (2006年6月承認) :**
 - ビデオ電話
 - マルチキャリア
 - アップリンクの高速化($N \times 4.9\text{Mbps}$; N:キャリア数)
 - ダウンリンクの高速化 ($N \times 1.8\text{Mbps}$; N:キャリア数)
 - BCMCS(Broadcast Multicast Services)の高度化 (OFDMベース)

3GPP2における無線アクセス ネットワーク エボリューションへの取組み(1/2)

- 2005年5月に、主要CDMAオペレータ及び通信機器メーカーの提案に基づき、次世代CDMA無線インタフェースの仕様検討に着手することを決定。
 - ・フェーズ1: マルチキャリアEV-DO(NxEV-DO)の開発
 - ・フェーズ2: 次世代CDMA無線インタフェースの開発
 - ・音声通信容量の向上(オールIPでのVoIPを想定)
 - ・最大通信速度の向上(下り100M~1Gbps、上り50Mbps以上を目標)
 - ・周波数利用効率の向上
 - ・接続時間の短縮
 - ・ビット単価提言によるインフラコストの抑制
 - ・現行システムとの互換性維持
- 2005年6月に、“Evolving to Future Wireless Technology”と題したワークショップを開催(韓国・ソウル)
 - ・将来の無線技術や展望を討議
 - ・オペレータの講演は、B3G、MMD/IMS/NGN及びFMCがキーワード

3GPP2における無線アクセス ネットワーク エボリューションへの取組み(2/2)

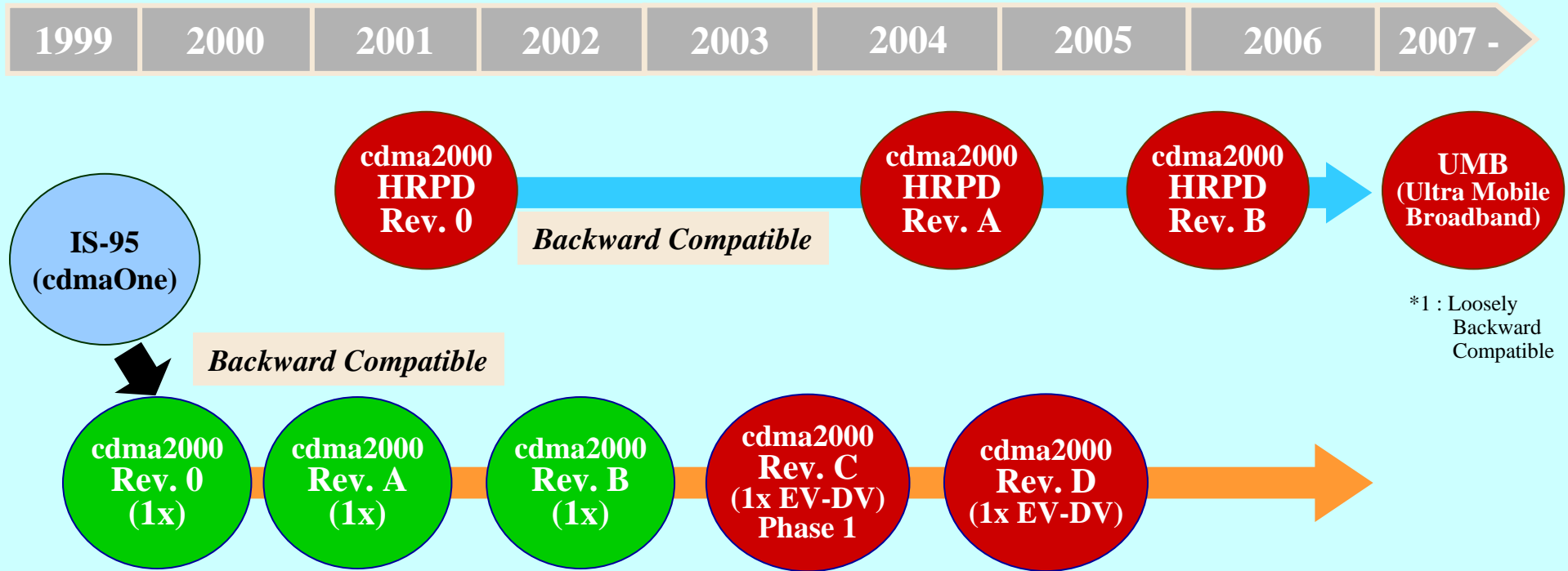
● 次世代CDMA無線インタフェースに係るシステム要求仕様を開発

- ・2006年5月に作業完了予定
- ・主なシステム要求仕様(予定)
 - ・音声通信容量: 100/Sector・MHz
 - ・最大通信速度: 下り500Mbps/20MHz、上り150Mbps/20MHz
 - ・システム接続時間: 10ms(Idle state, Transmission, Scheduling)
20ms(Hand off)

● 次世代CDMA無線インタフェース仕様を開発

- ・2006年2月よりシステム要求仕様に沿ったシステム提案を開始
- ・2006年4月より評価基準の決定
- ・2006年6月より特性比較
- ・2006年10月に方式選定
- ・2006年12月に仕様書ドラフト完成
- ・2007年1月より仕様書を精査
- ・2007年4月に仕様書発行

3GPP2技術仕様の変遷



*1 : Loosely
Backward
Compatible

HRPD: High Rate Packet Data

ARIB

Association of Radio Industries and Businesses

UMB(Ultra Mobile Broadband)システムの概要

- ◆ **Delivers ultra-high fixed and mobile broadband performance (for System Release 1)*:**
 - Forward link: data rates up to 288 Mbps
 - Reverse link: data rates up to 75 Mbps
 - Average network latency: 16.8 msec
- ◆ **Optimizes the Air-Interface to support Voice over IP (VoIP)**
- ◆ **Enables the convergence of:**
 - IP-based voice
 - Broadband data
 - Multimedia services
 - Information technology, entertainment, and consumer oriented electronic services
- ◆ **Utilizes an IP-based flatter and simplified network architecture**
- ◆ **Commercial availability is expected in early 2009**

*: Based on 2x20 MHz FDD band allocation and 4x4 MIMO.

Latency is based on a 32-byte Return Trip Transmission (RTT).

UMB無線インタフェース

- ✓ **A highly competitive broadband air-interface that combines the best aspects of CDMA and OFDMA into a single air interface**
- ✓ **Supports Multiple Input Multiple Output (MIMO) and Space Division Multiple Access (SDMA) antenna technologies**
- ✓ **Supports sophisticated Fractional Frequency Re-use (FFR) schemes and soft handoff group selection for improved edge-of-cell performance**
- ✓ **Will support > 250 VoIP users in 5 MHz Bandwidth**
- ✓ **Provides effective support for high bit-rate video services (bi-directional or asymmetrical) across the entire range of mobility conditions**
- ✓ **A simplified Air-Interface Protocol Stack enhanced with Air-Interface Security for both data and signaling**
- ✓ **Supports LDPC (low density parity (bit) coding) at high data rates to provide simpler implementations**
- ✓ **Solutions deployable in either existing or new spectrum with channel bandwidths ranging from 1.25 MHz to 20 MHz channel bandwidths**

UMB-1の仕様策定スケジュール

UMB Air Interface	
- V1.0 Initial Publication	April 2007 (Done)
- V2.0 Technical Update	June 2007
IOS and Evolved RAN Architecture	October 2007
Converged Access Network Architecture	October 2007
All-IP MMD Core Network	October 2007
Supporting Specs in Release Package	End of 2007

現在の3GPP2 TSGリーダーシップ

Standards Development Organization (SDO)	ARIB (JAPAN)	CCSA (CHINA)	TIA (USA)	TTA (KOREA)	TTC (JAPAN)
Head of Delegation (HoD)	Yasuhiko Wachi	Wan Yi	Cheryl Blum	Byoung-Moon Chin	Taku Kiyasu
SC Chair		Wan Yi (RITT)			
Vice Chair	Norikazu Yamasaki (KDDI)		Gerry Flynn (Verizon)	Sang-Keun Park (Samsung)	
TSG-A Chair					Wasuke Sato (KDDI)
Vice Chair		Zhao Xiaowu (ZTE)		Bill Semper (Samsung)	
TSG-C Chair			Dennis Gentzler (ALLTEL)		
Vice Chair		Kim Chang (Huawei)		Soon Yil Kwon (LGE)	Yoshinori Ishikawa (Hitachi)
TSG-S Chair	Norikazu Yamasaki (KDDI)				
Vice Chair		Chuan Jia (China Unicom)	Jane Brownly (Alcatel-Lucent)	Sean Kwak (SKT)	
TSG-X Chair			Betsy Covell (Alcatel-Lucent)		
Vice Chair		Wei Xin (RITT)		Beom-Sik Bae (Samsung)	Toru Owai (NEC)

WRCでのIMT-2000関連議論

2000年世界無線通信会議(WRC-2000) における決定事項

● IMT-2000の周波数追加

- 1992年の世界無線通信主管庁会議(WARC-92)で決定した 1885-2025 MHz, 2110-2200 MHz 帯に加え、次の周波数帯を新たに追加
 - 806 - 960 MHz / 1710 - 1885 MHz / 2500 - 2690 MHz
- IMT-2000は、これら無線通信規則で認識された周波数を用いて世界的規模で運用されるが、これ以外の周波数帯を各国、地域の事情に応じて利用することも容認

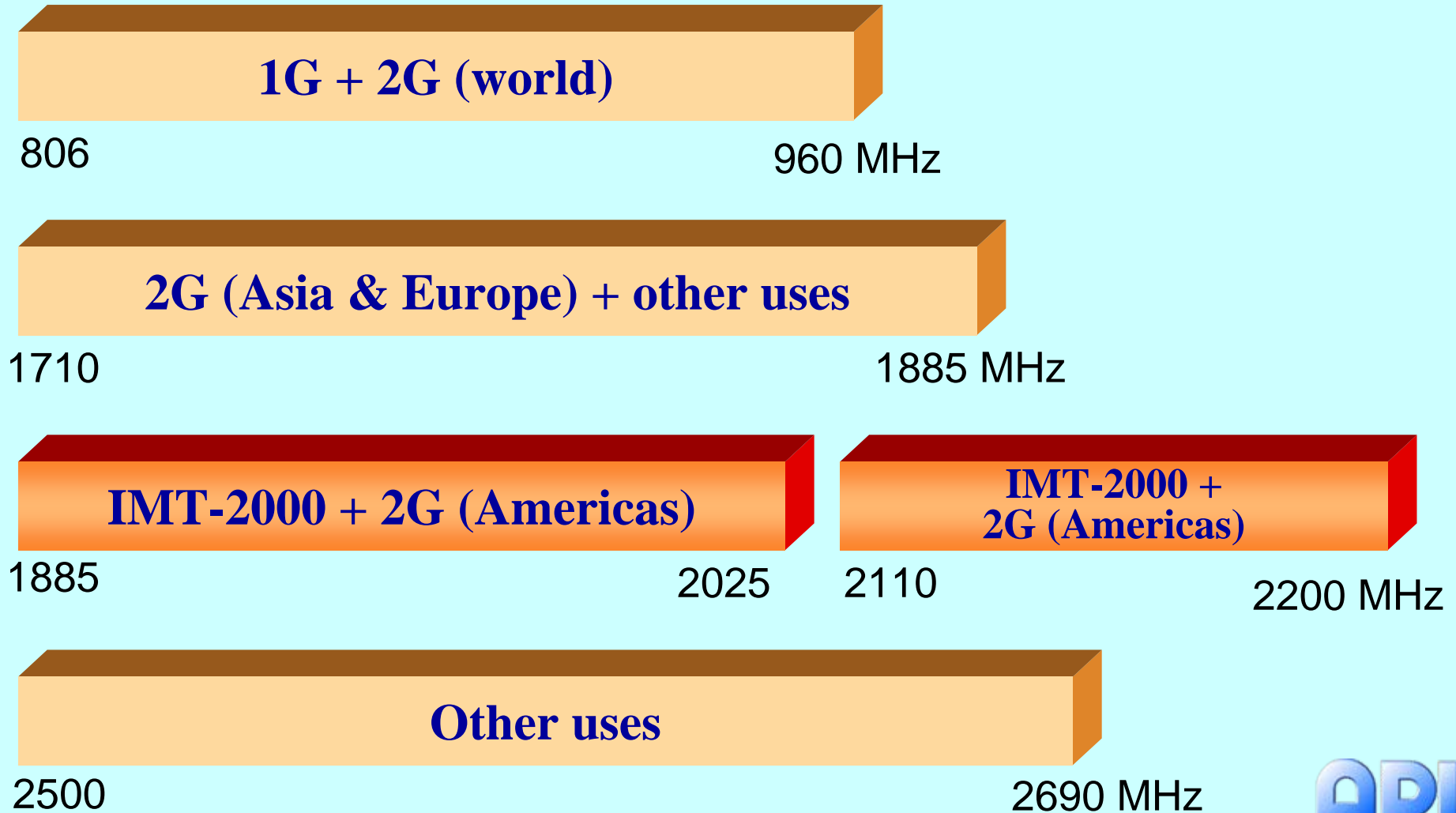
● WRC-2003の議題設定

- 議題 1.22
 - To **consider progress of ITU-R studies** concerning future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000, in accordance with Resolution 228 (WRC-2000)

● WRC-2005/2006 の仮議題設定

- 議題 2.16
 - To **review the requirements** for the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000, taking into account Resolution 228(WRC-2000)

IMT-2000のための周波数帯(地上系)



4. 新世代移動通信に関する活動状況

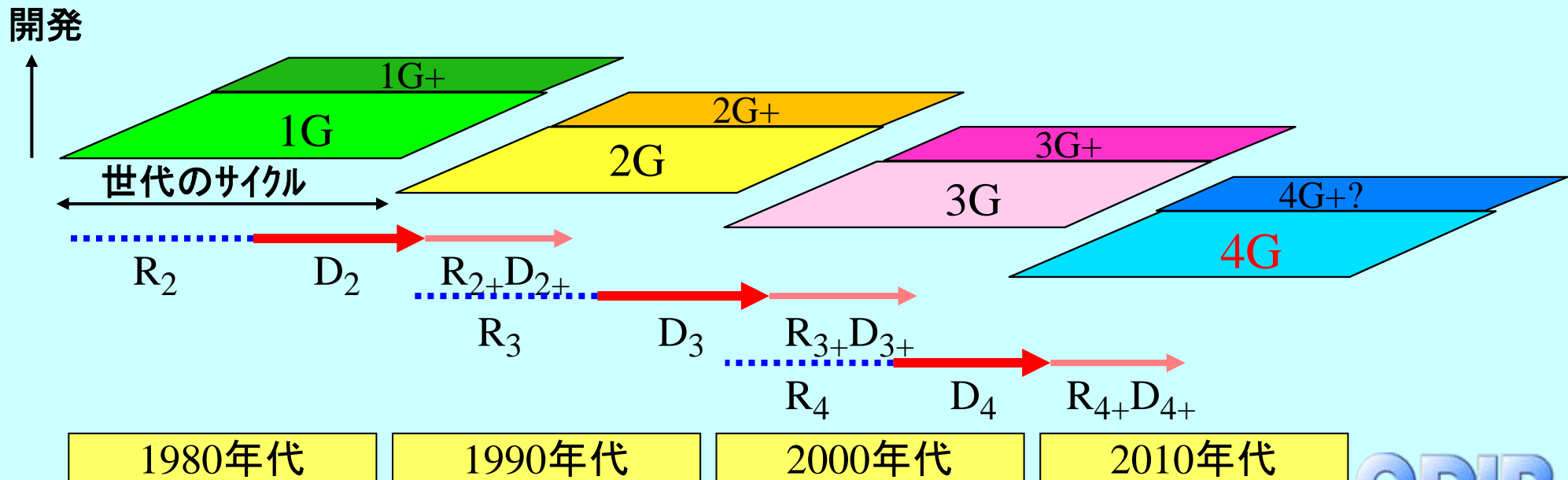
移動通信システムの展開シナリオ

● 移動通信サービスの世代交代 → 10年毎

1G+：ダイバーシチ/大容量アナログシステム (日本)

2G+：ハーフレートコーデック / パケット (GSM/PDC)

● 今こそ、“新世代移動通信システム(Systems beyond IMT-2000)”の研究を開始すべき



なぜ今“systems beyond 3G”か？

3Gでは、検討開始から
十余年、周波数割り当て
から約十年で商用

1986年 “FPLMTS”の検討開始

1992年 WARC'92 **230MHz帯域幅の割り当て**

1999年 無線方式勧告完成

2001年 IMT-2000サービス開始

長期間を要するスペクトラムの確保に向け、将来ビジョンを描くと共に、研究開発の促進を促す必要がある。

日本でのモバイルITに関する議論

日本でのモバイルITに関する議論の背景

モバイルITの進展

- ・マルチメディア移動通信に対応可能な高速伝送技術
- ・安全性・信頼性の高いオールIP化技術
- ・周波数や通信方式等をソフトウェアによって柔軟な変更を可能とするソフトウェア無線技術

新世代システムを巡る国際的な動き

ITUにおいて第四世代移動通信システム(Systems Beyond IMT-2000)の本格的な検討に着手

- 2001年6月：システムの基本コンセプトの検討
- 2002年6月：システムの要求条件の検討

研究等の動向

- 日本：通信・放送機構等の研究機関において高速移動アクセス技術等の研究開発を推進
- 米国：ソフトウェア無線の基礎的研究を政府レベルで開始
- 欧州：広帯域無線アクセス技術等、必要な要素技術の研究開発を推進

電気通信技術審議会 『新世代移動通信システムの将来展望』 (2000年10月～2001年6月)

- システムの基本コンセプト
- 技術開発・標準化課題の明確化
- 実現に向けた推進方策等

国際電気通信連合 (ITU)における審議に寄与

研究開発プロジェクトの推進

新世代移動通信が有すべき機能

超高速・高品質な伝送の実現

新世代移動通信システムは、大容量のマルチメディア情報の伝送に対応可能な高速性が要求

最高伝送レート50-100 Mbit/s、上下非対称の伝送速度の割当、サービスエリアの連続緻密展開、伝送品質の柔軟な選択、ビットコストを抑えた安価なサービスの提供、等

柔軟で多様なサービスの実現

新世代移動通信システムのネットワークでは、あらゆる側面からのシームレス化が要求

メディアのシームレス化、モビリティ管理や認証等の連携、アドホックネットワーク、エージェント機能、等

オープンなサービスの実現

新世代移動通信システムのネットワークをオープンなネットワークとするためには、モバイル端末のプラットフォームやサービスノード、移動網メカニズム等のオープン化が必要

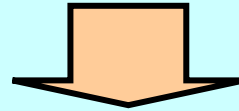
- ・ユーザがプロトコル、アプリケーションやネットワーク等を自由に選択
- ・オペレータに依存しないサービスとコンテンツの提供が可能
- ・位置情報や課金情報等の公開 → 移動網と他網、NWとコンテンツ等の様々な連携によるビジネスモデルの発展
- ・広範なセキュリティ機能

新世代移動通信システムの段階的発展

	2005年	2010年
	IMT-2000の高度化 (発展期)	第四世代移動通信システム (Systems beyond IMT-2000) (成熟期)
伝送速度	30 Mb/s (8-10 Mbit/s x3)	50～100 Mbit/s
サービスレベル	高度なアプリケーションサービス	より高度な認証・セキュリティを有するサービス
主なユーザ	先進ユーザ	広く一般に普及
機能	基本的な機能を有するシステム	本格的なシステム
他のシステムとの シームレス性	他のシステムとのシームレス性を柔軟に 実現	意識することなくシームレス化
社内的インパクト	社会機能の一部として位置付け られる	社会構造の変革要因として位置付け られる

新世代移動通信の位置付け

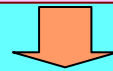
IMT-2000は「デパート型」移動通信



新世代移動通信システムは「ショッピングモール型」移動通信

利用シーンに応じて最適な無線サービスを自在に活用

- ・モビリティが高いセルラー環境での超高速通信 → 第3世代の高度化や第4世代移動通信システム
- ・ホットスポット、屋内での利用を想定した移動無線アクセス → 高速移動無線アクセス
- ・次世代Bluetooth、デジタル放送等の他メディア



ソフトウェア無線技術等の次世代移動通信技術によりシームレス化を実現

新世代移動通信システムの位置付け

相互に親和性を高めたセルラーシステムと高速移動無線アクセスシステムを機能的に融合した新しい世代の移動通信システム。

新世代移動通信システムのイメージ

相互に親和性を高めたセルラーシステムと高速移動無線アクセスシステムを機能的に融合した新しい世代の移動通信システム。

1. 第4世代移動通信システム

- 下り(基地局→端末)の伝送速度を2005年頃に 30 Mbit/s 程度(3.5世代)、2010年頃に 50～100 Mbit/s 程度(第4世代)にまで向上(IMT-2000は上下とも最大2Mbit/s)
- ソフトウェア無線技術(周波数や通信方式等をソフトウェアによって柔軟な変更を可能とする技術)等の次世代移動通信技術を導入

2. 高速移動無線アクセスシステム

- ホットスポットでも利用可能な100 Mbit/s 以上の高速移動無線アクセスシステムを実現。

3. 両システムの機能融合と高度化を実現

- 高精細な動画像伝送を含むマルチメディアモバイル通信を実現
- インターネットプロトコルとの親和性を高め、IPv6に対応(ユーザーがサービス、アプリケーションを自在に選択可能)
- 次世代Bluetooth、無線ホームリンク等の近距離無線リンク及びデジタル放送等の他メディアとのシームレス性
- 高セキュリティ、認証性に優れたシステム

4. 周波数

- 第4世代移動通信システム用の周波数として、2015年において、さらに1.2～1.6GHz幅の周波数が必要。
- 5～6GHzより下の周波数帯が候補周波数帯。

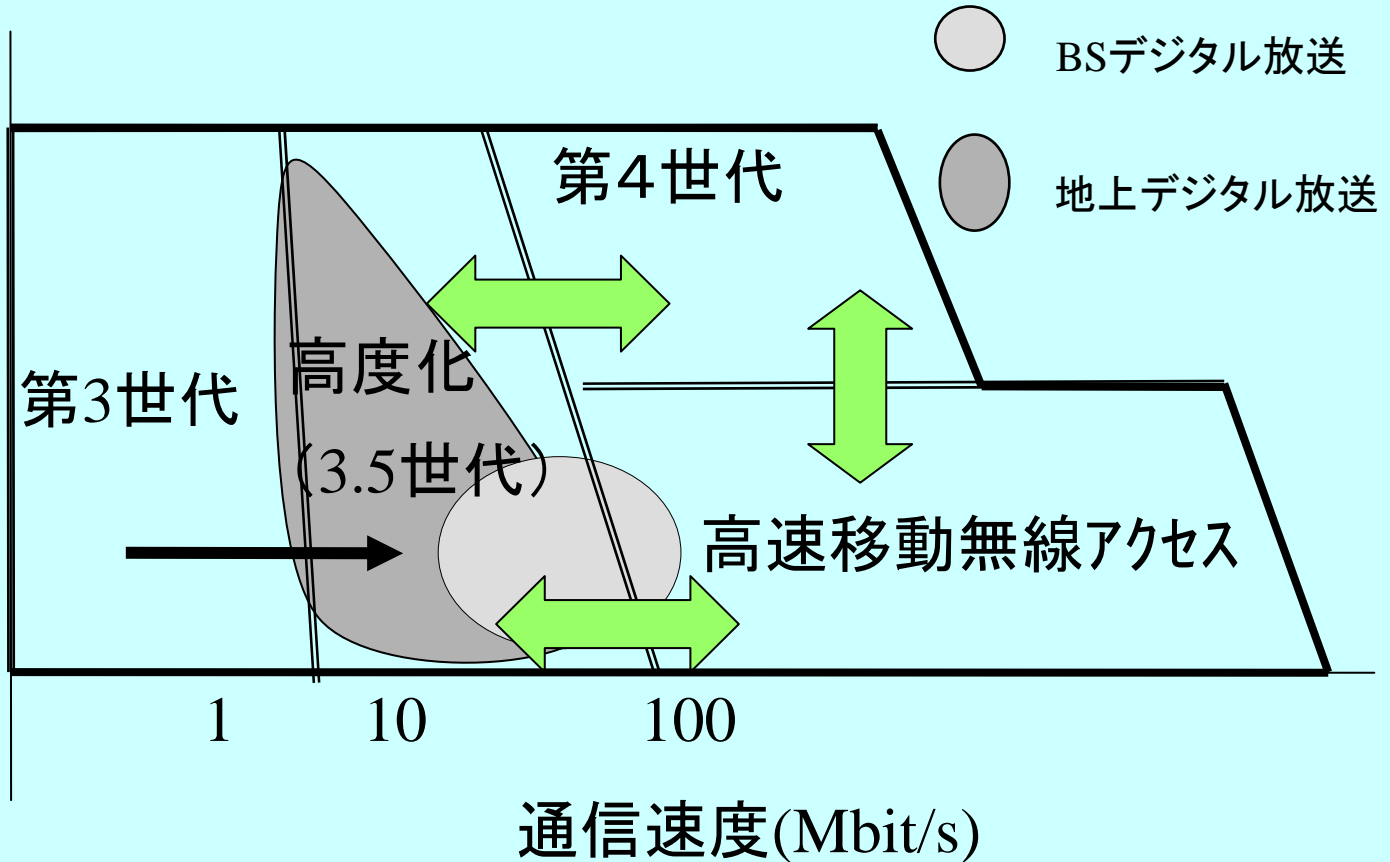
新世代移動通信システムの領域(2010年)

利用環境

セルラー

構内・
ホットスポット

屋内



新世代移動通信システムの総合推進戦略

研究開発・世界標準化の推進

- 国際競争と協調に配慮した世界標準化の推進
- 研究開発・標準化推進のためのフォーラムの設立

研究開発体制の整備

- 総合的な研究開発拠点の整備
- テストベッドの設置
- 地域での先行的実験の開発・推進
- 大学等の研究機関や学会等との連携の強化

重点研究開発プロジェクト

- 超広帯域移動通信技術
- ワイヤレスアドホックネットワーク技術
- ソフトウェア無線技術
- ユーザオリエントドアプリケーション技術
- モバイルプラットフォーム技術

アプリケーション市場創出に向けた環境整備

- アプリケーション市場創出に配慮した研究開発・標準化の推進
- モバイルECの開発・標準化の推進

国際的な協調の推進

- ITU活動への積極的寄与
- 欧州、米国、アジア諸国との研究開発・国際標準化等の連携

モバイルITフォーラム (mITF)の 活動状況

モバイルITフォーラム (mITF) の概要

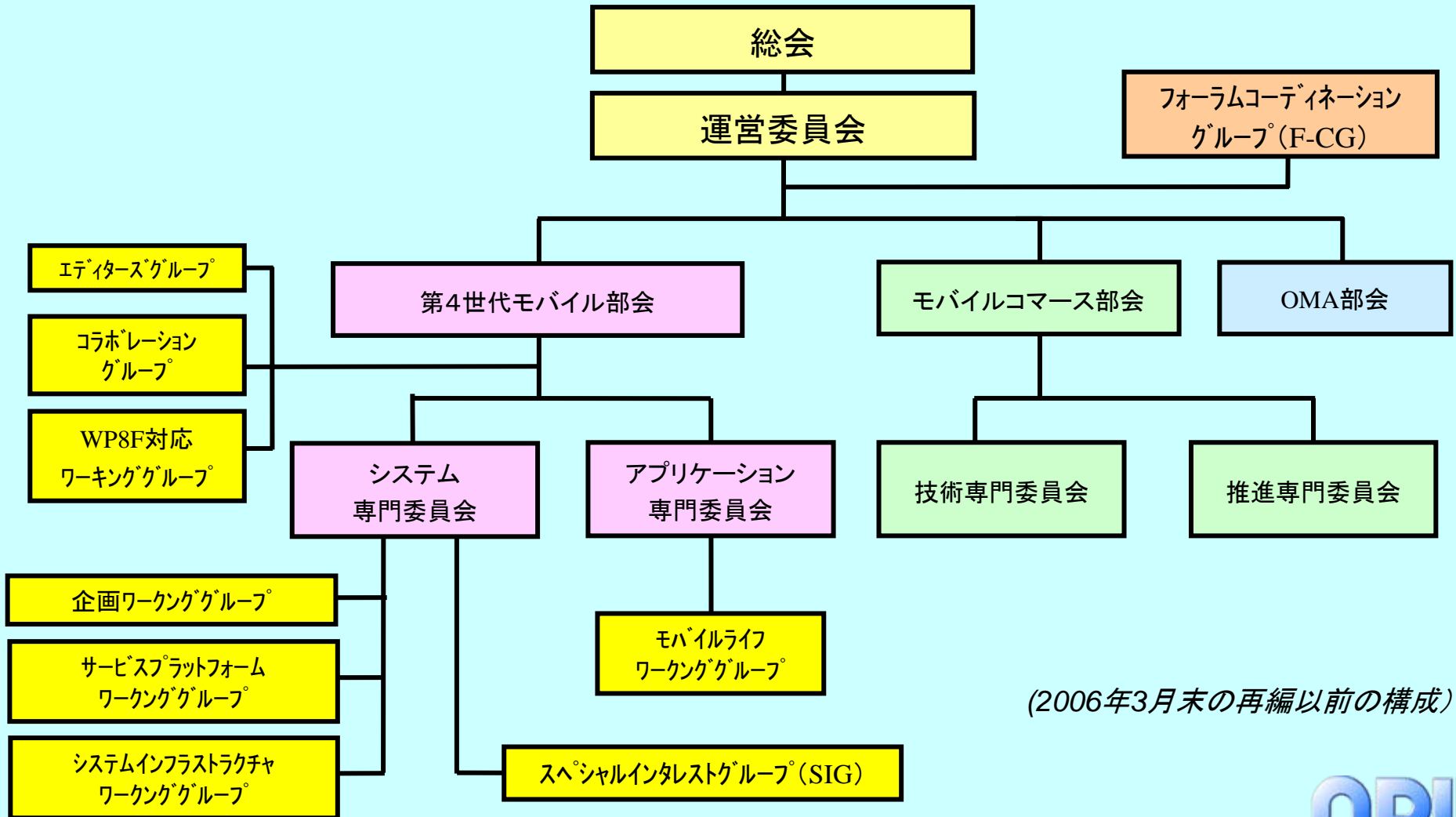
- 目的

- 第4世代移動通信システムやモバイルコマース等の新世代モバイルの早期実現を図るため、新世代モバイルに関する研究開発及び標準化の調査研究、関係機関との連絡調整、情報の収集、普及啓発活動等を行い、電波利用の健全な発展に寄与する。

- 設立

- 2001年6月25日設立
- 会員数：一般会員65、個人会員12、特別会員2
(2007年12月末)

モバイルITフォーラムの構成



(2006年3月末の再編以前の構成)

第4世代モバイル部会

● 目的

- 第4世代移動通信システムのシステム構成法及びアプリケーションの明確化
- 2010年頃の第4世代モバイルサービスの実用化を展望して、当面の具体的な取り組み方法を提言
- 産業界、学会等の研究開発の促進、標準化活動への布石に資する

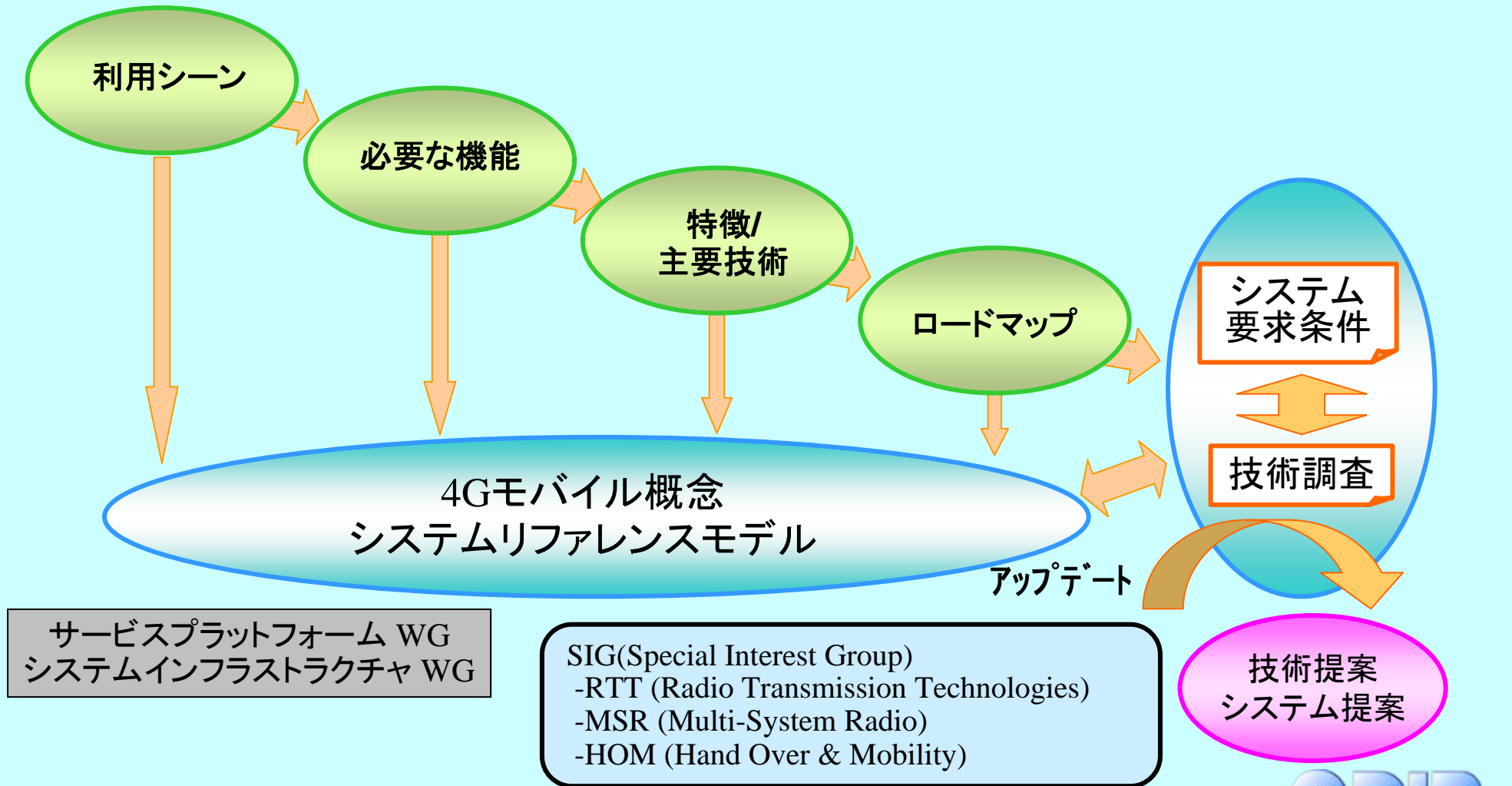
● システム専門委員会の活動目標

- 世界最先端のモバイルITの実現に向けた、第4世代移動通信システムの研究開発及び標準化に向けた調査研究
- 2010年頃のモバイルビジネスマーケットの創出に寄与

● アプリケーション専門委員会の活動目標

- 2010年頃のモバイル・ライフスタイルをユーザ視点で想定し、第4世代モバイルを取り巻くビジネススキームの分析と大きな経済波及効果の期待できる構図の設定
- これらを可能とするシステムの在り方や機能要件等の要求条件の明確化と新しいビジネスマーケット創出に寄与

システム専門委員会の検討アプローチ



システム専門委員会の主な成果

- 技術調査報告書

- 4Gシステム開発に向けて重要な技術に関し、技術開発動向を詳細に調査、検討。今後のシステム要求条件の検討に資する。
- 日本語・英語版(V1.1)を完成。下記Web-siteにて公開。

- システム要求条件規定書

- 4Gシステムの特徴をハイライトするために、ハイレベルなシステム要求条件を記述。
- 日本語・英語版(V1.1)を完成。下記Web-siteにて公開。

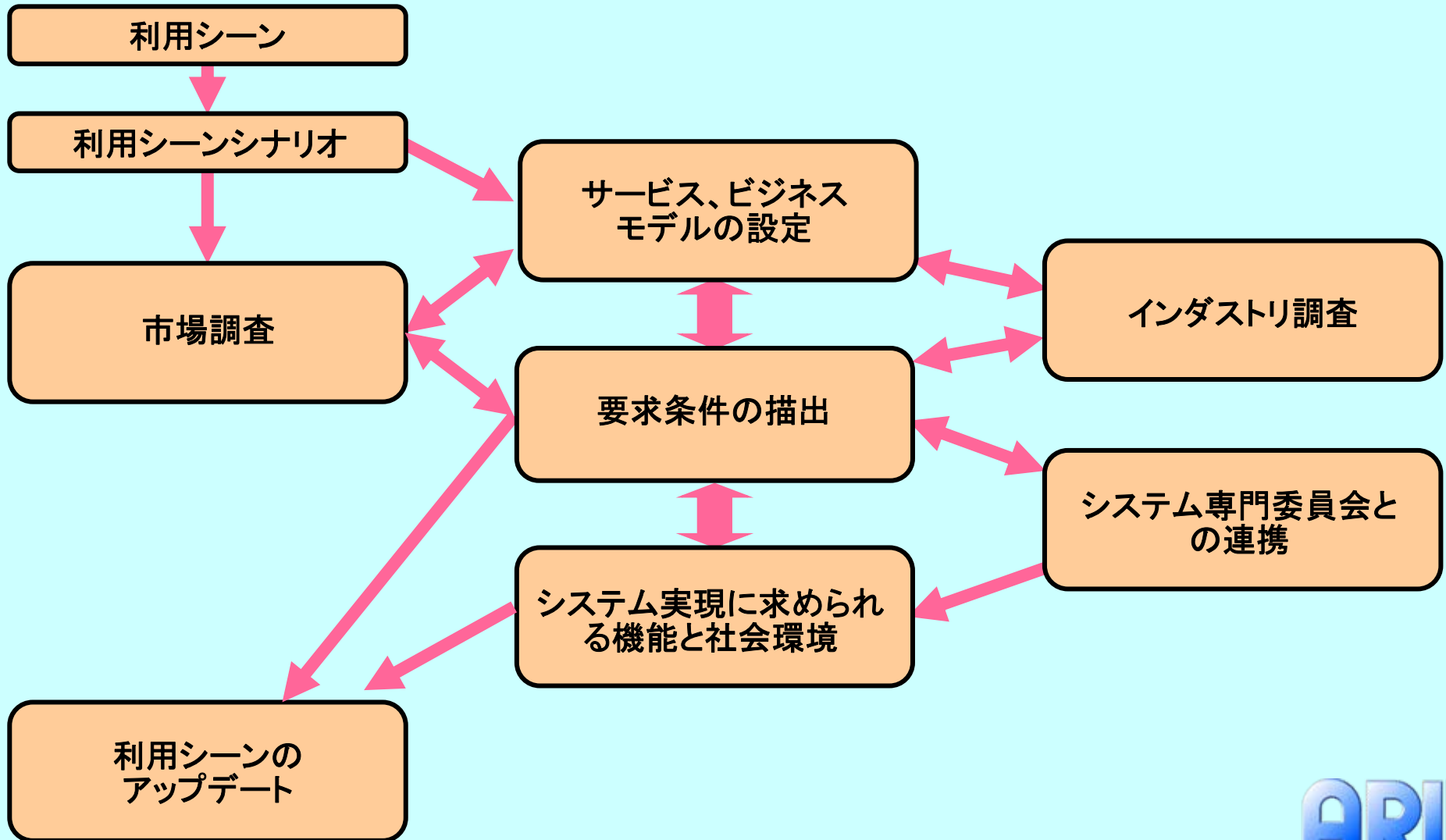
- 情報収集と外部機関との交流

- 欧州WWRF(Wireless World Research Forum)との定期交流。
- 4つの民間フォーラム(Cross Forum Meeting)における情報・意見交換。

http://www.mitf.org/public_e/archives/index.html

http://www.mitf.org/public_j/archives/index.html

アプリケーション専門委員会の検討アプローチ



市場調査結果

- 一般ユーザ
 - 時間、場所、機能の自在性には大きな期待。
 - 帯域が広がることと楽しさ、便利さが増すことは別。
 - 人々の需要に大きく影響するのはコスト。
 - 「人との」リアルなコミュニケーションへの期待。
 - エージェント機能は必須。
 - 「速い」ということ以外に4Gが人々にもたらすメリットが必要。
- 4Gを利用したアプリケーションを提供する可能性のある事業者
 - 100Mbps程度の通信速度には期待。
 - 端末は標準化されたAPIを採用すべき。
 - 全ての人々が簡便に操作できるユニバーサルな入力インターフェースの実現が不可欠。
 - 高度認証技術が低コストで実現されることが重要。
 - ある種のアプリケーションでは、接続の確実性、安定性の確保が最重要。

4Gシステム実現に求められる機能 と社会環境(1/2)

- 4Gモバイルシステムに求められる品質
 - 各サービス分野で理想とされる速度の実現
 - 接続の確実性、安定性の確保
 - 多地点間・双方向リアルタイム通信の実現
 - 多様なサービス利用に応えるフレキシブルな通信環境の提供
 - セキュリティの高い通信
 - 端末の十分なメモリ容量とストレージ容量の実現
 - 低消費電力端末/大容量バッテリーの実現
- 4Gモバイルシステムに求められるインタフェース
 - シームレスな通信利用環境の実現
 - ユビキタス機器/情報家電との連携の確保
 - 高度なヒューマン・インタフェースの実現
 - アクセシブルなヒューマン・インタフェースの実現と実装
 - ユーザの特定ニーズに対応したインタフェースの実現
 - 公的サービスのインタフェースとしての活用

4Gシステム実現に求められる機能 と社会環境(2/2)

- 4Gモバイルシステムに求められるインテリジェンシー
 - パーソナルエージェントの実現
 - 専門知識無しに安心・安全が確保される仕組み
 - 環境順応のインテリジェント化
 - 業務システムと4Gモバイルシステムのインテリジェントな連携
 - 位置情報の高度利用
- 4Gモバイルシステムに求められる運用
 - 利用を促進する通信料金設定
 - 統一仕様に基づいた共通デバッグ環境の構築
 - 事業者のビジネスに適応性のある認証の仕組みの提供
 - ヒューマンなユーザアドレス体系の実現
- 4Gモバイルサービス実現のための社会的課題
 - 関連業界内の規格統一
 - 個別サービス分野における個人情報運用の確立
 - 公共空間におけるモバイル利用に関する社会的合意形成
 - 4Gモバイルの健全な活用を維持するための環境作り

Flying Carpet

第4世代モバイル部会部外公開用活動報告

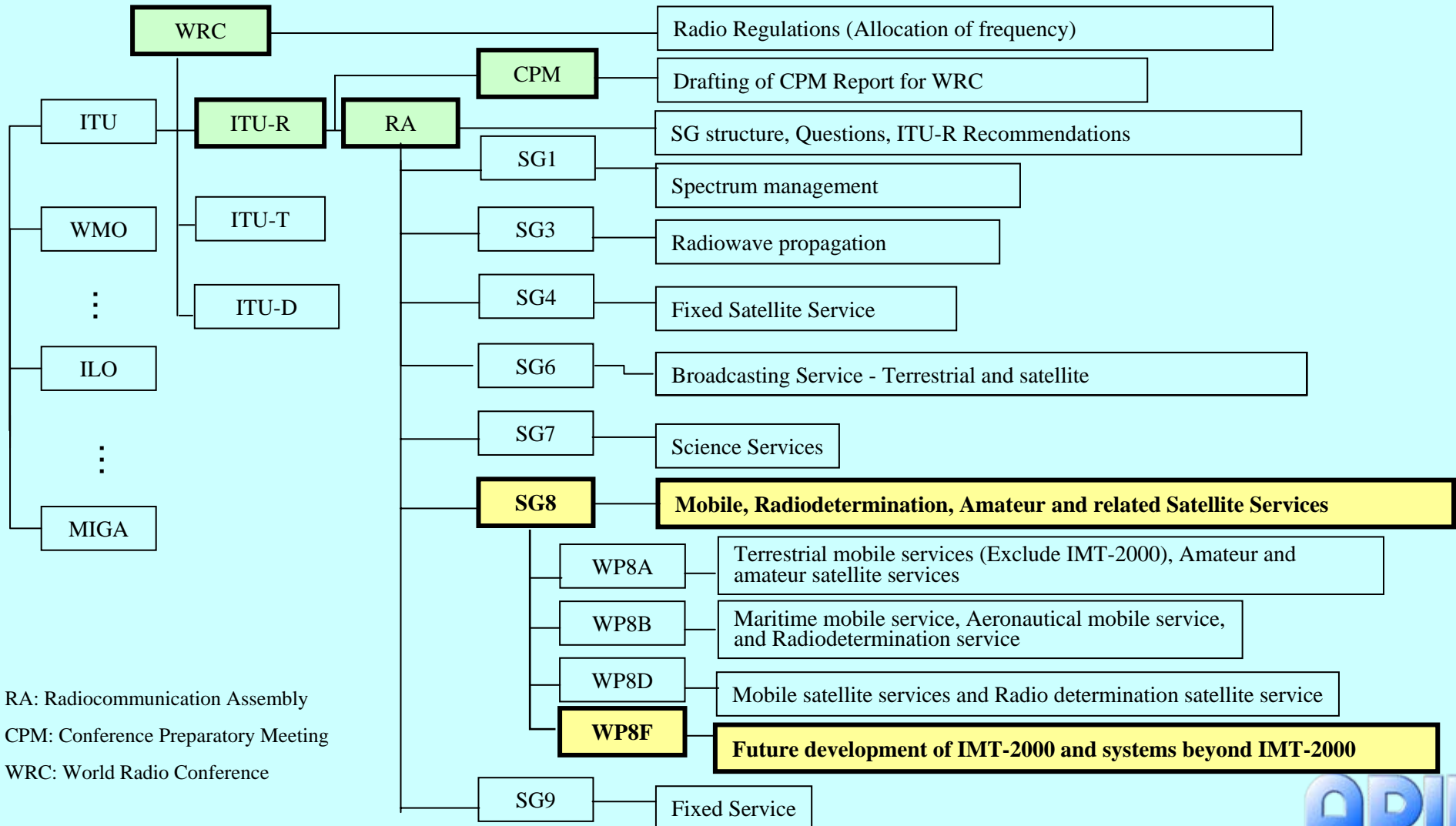


不思議な力で空を飛ぶフライングカーペットから見渡すと、10年先ぐらいの未来、人々の新しいライフスタイルや社会の姿、そして、それを支える次世代モバイルが見えてきそうです。

http://www.mitf.org/public_e/archives/index.html

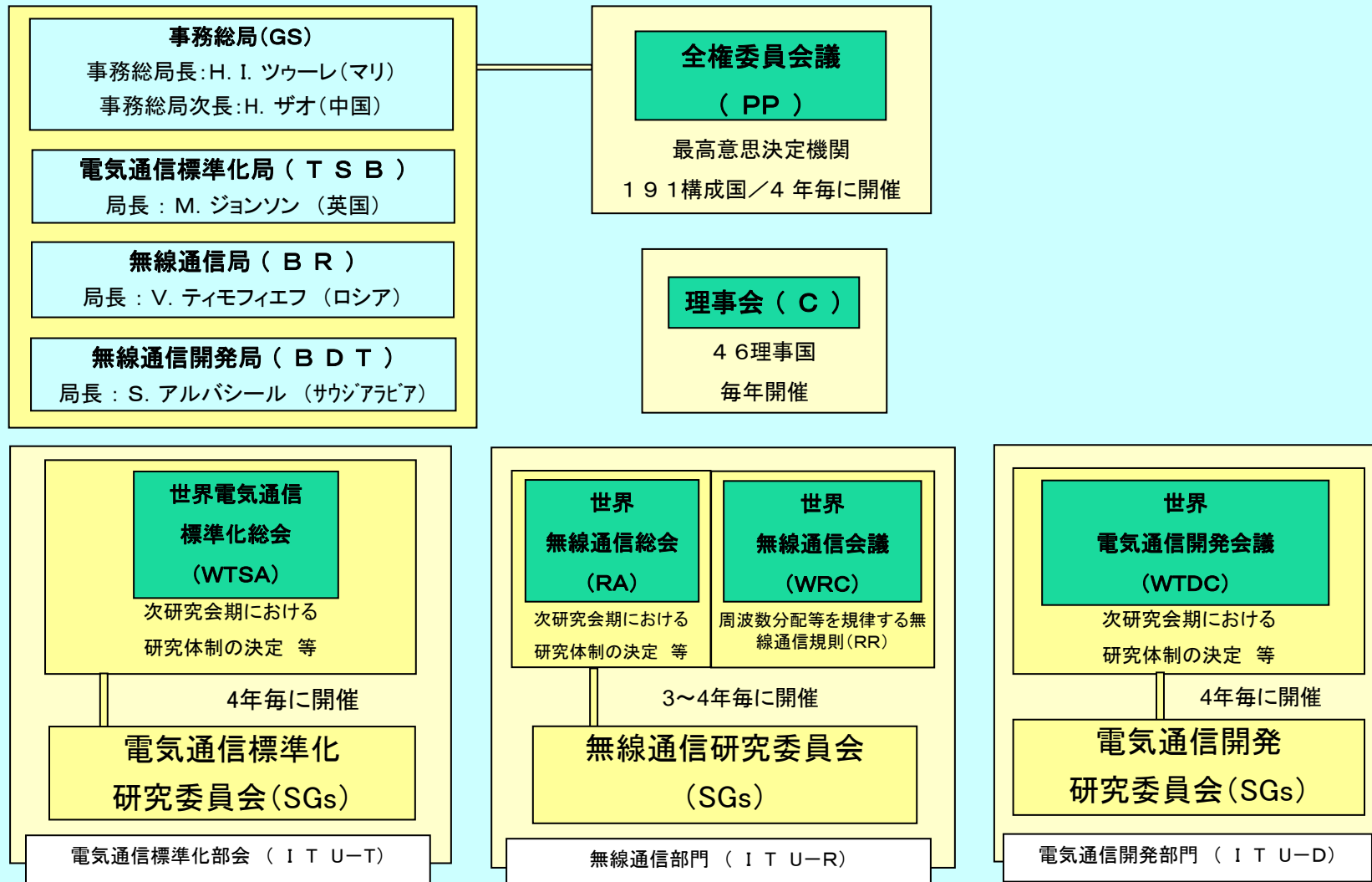
ITU-Rにおける活動状況

ITUの構成



RA: Radiocommunication Assembly
 CPM: Conference Preparatory Meeting
 WRC: World Radio Conference

ITUの組織と主な会議



WP8Fの概要

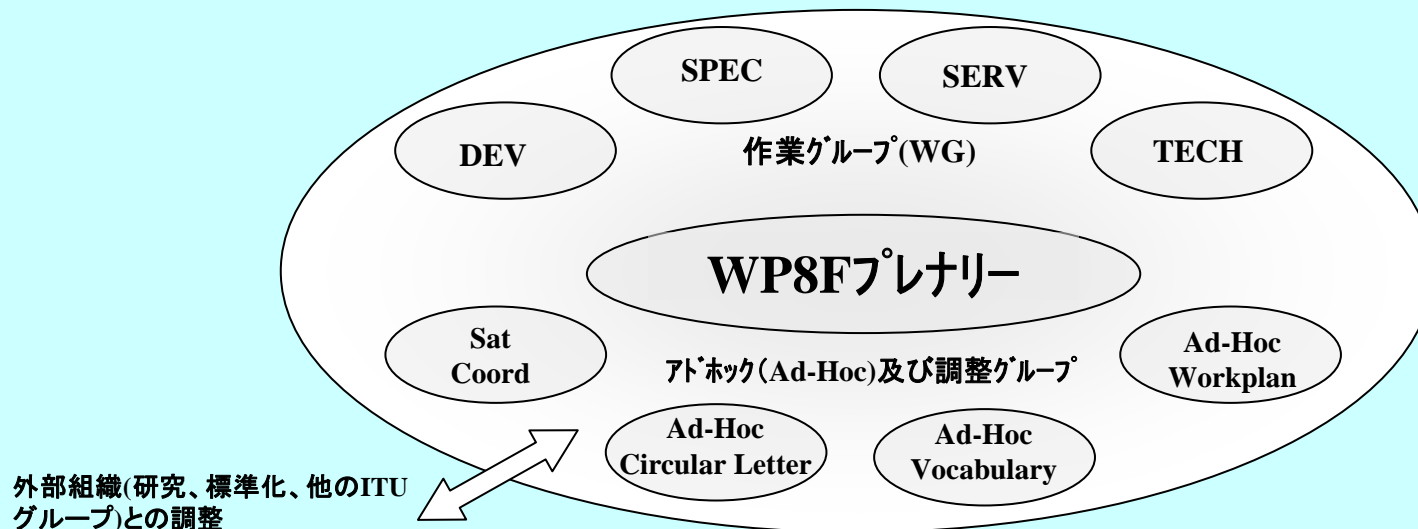
- 1999年11月のStudy Group8会合で、TG8/1に続くIMT-2000の検討体制を決定。WP8Fを新設。
- “Future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000”として新研究課題を策定。
- 地上系は新WP8F、衛星系は既存WP8Dで検討。
- 既存勧告はWP8FでWP8Dと協力して維持・管理を実施。
- 2000年3月より活動。会合は基本的に年3回。

Systems beyond IMT-2000に関するWP8Fの検討状況

- 2000年8月より、基本的な概念について審議を開始。2002年9月の第9回会合でフレームワーク勧告(Rec.M.1645)として承認。
- それ以後現在までの活動は、WRC-07におけるFuture development of IMT-2000及びsystems beyond IMT-2000用の追加周波数特定に向けた活動にフォーカス。
- 本年8月に開催された第20回会合で、WP8FとしてのWRC-07に向けた検討は概ね終了(追加周波数特定に向けては、2007年2月CPM、2007年10月WRC)。
- 今後活動の焦点は、技術的な検討、最終的にどの技術をどのようなプロセスでsystems beyond IMT-2000に勧告するかに移る。
- Systems beyond IMT-2000とBWA(Broadband Wireless Access)の関係を巡る議論が、2004年10月頃より見られる。

WP8Fの構成

- IMT-2000の高度化とその後継システムについては、下記3つのWGグループが中心で検討。WRC-07までは周波数関係の技術検討にフォーカス。
 - WG-SERV(周波数要求条件を出すためのサービス・市場動向を検討): IMT-Advancedのサービス要求条件の新勧告案、IMT-Advanced関連文書共通の冒頭テキスト案
 - WG-SPEC(周波数関連): 候補周波数帯での周波数共用に関する新レポート案
 - WG-TECH(無線技術関連): IMT-Advancedの無線技術に関する新レポート案、IMT-Advancedの評価に関する文書並びにIMT-2000の新無線インタフェースの検討



外部組織(研究、標準化、他のITUグループ)との調整

ITU-R WP8Fの主な成果 (1/3)

会合	時期	場所	内容
第1回	2000年3月7日～10日	スイス・ジュネーブ	・WGの構成、所掌事項、リーダーシップ等のWP8F検討体制の確立と当面の活動予定を作成。
第2回	2000年8月21日～25日	米国・サンディエゴ	・将来システムのビジョンに関する勧告草案作成作業を開始。
第3回	2000年10月23日～27日	スイス・ジュネーブ	・IMT-2000端末のグローバル サーキュレーションに関するNoteを作成。
第4回	2001年2月21日～27日	モロッコ・ラバト	・IMT-2000無線インターフェース詳細勧告(Rec. M.1457)の改訂手続きを作成。
第5回	2001年6月27日～7月3日	スウェーデン・ストックホルム	・CDMA2000(1x EV-DO)に関するIMT-2000無線インターフェース詳細勧告(Rec. M.1457)の改訂を合意。
第6回	2001年10月10日～16日	日本・東京	・IMT-2000の高度化とその後継システムに関する基本概念(将来システムのビジョン骨子)について合意。 ・IMT-2000端末のグローバル サーキュレーションに関する三つの勧告草案を承認。
第7回	2002年2月27日～3月5日	ニュージーランド・クイーンズタウン	・WRC-03議題1.22(IMT-2000の高度化とその後継システムの研究)に関するCPMテキスト案を作成。
第8回	2002年5月29日～6月5日	カナダ・オタワ	・ビジョン勧告草案の内容精査と安定化。
第9回	2002年9月25日～10月2日	スイス・ジュネーブ	・ビジョン勧告草案(後のフレームワーク勧告Rec.M.1645)を承認。 ・IMT-2000拡張帯域のチャンネルプラン勧告(Rec. M.1036)の改訂草案を承認。
第10回	2003年3月26日～4月3日	ブラジル・ポルトセグロ	・サービス関連の検討体制を整備。 ・WRC-07に向けた作業方法のフレームワークについて合意。

ITU-R WP8Fの主な成果 (2/3)

会合	時期	場所	内容
第11回	2003年10月8日 ～16日	英国・エジンバラ	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス関連文書の作成指針について合意。 ・2.5-2.69 GHz 帯の現在及び将来的利用法に関するアンケートを完成。
第12回	2004年2月18日 ～25日	韓国・釜山	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-2000の高度化とその後継システムの所要周波数帯域幅算出法のガイドライについて合意。 ・IMT-2000の高度化とその後継システムの名称にすべて“IMT”を付けるルートコンセプトを採用。
第13回	2004年6月16日 ～23日	ドイツ・ベルリン	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-2000の高度化とその後継システム が提供するサービスとマーケットに関するアンケートを完成。 ・IMT-2000の高度化とその後継システム の所要周波数帯域幅の算出・評価を担当する新しいSWGを設立。
第14回	2004年10月13日 ～20日	中国・上海	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-2000後継システムの候補周波数帯に関するアンケートを完成。 ・IMT-2000拡張帯域のチャンネルプラン勧告 (Rec. M.1036) の改訂草案を承認。
第15回	2005年2月1日～ 8日	スイス・ジュネーブ	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-2000の高度化とその後継システムの所要周波数帯域幅算出法の計算アルゴリズムを完成。
第16回	2005年6月6日～ 15日	カナダ・ケベック	<ul style="list-style-type: none"> ・所要周波数帯域幅算出法の評価を行う新レポートの作成作業を開始。 ・IMT-2000の後継システムの名称に関する審議が再開。 ・ソフトウェア無線(SDR)に関する新レポート草案を承認。
第17回	2005年10月12日 ～19日	フィンランド・ヘルシンキ	<ul style="list-style-type: none"> ・所要周波数帯域幅算出法に関する勧告草案を承認。 ・IMT-2000後継システムの名称を“IMT-Advanced”に決定し、名称に関する勧告草案を承認。 ・サービスとマーケット並びに無線関連事項(Radio Aspects)に関する新レポート草案を承認。
第18回	2006年1月25日 ～2月1日	タイ・バンコク	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-Advancedの標準化及び協調に関する基本活動指針をITU-R決議として文書化することで合意。 ・個々の無線技術を記載するRadio Aspectレポート(Step 2)を“IMT.TECH”という名称で作成することを決定。
第19回	2006年5月3日～ 10日	フランス・ビアリッツ	<ul style="list-style-type: none"> ・所要周波数帯域幅推定に関する新レポート草案を承認。 ・対象周波数ごとに四つのドラフティンググループを設置して、周波数共用の本格的検討を開始。 ・WRC-07以降のIMT-Advancedプロセスのためのタイムスケジュール草案を作成。

ITU-R WP8Fの主な成果 (3/3)

会合	時期	場所	内容
第20回	2006年8月23日 ～30日	米国・デンバー	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-Advancedの候補周波数帯に関する新レポート草案を承認。 ・WRC-07の議題1.4Iに関するCPMテキスト案を承認。 ・IMT-Advancedの標準化及び協調に関する基本活動指針の新決議草案を承認。 ・IMT-Advancedの無線インタフェース提案を募集するためのサーキュラーレターの作成を所掌とするAd-Hoc Circular Letter (AH CL)の設置を承認。
第21回	2007年1月17日 ～25日	カメルーン・ヤウンデ	<ul style="list-style-type: none"> ・研究課題Q.223-1/8に基づく新レポート草案を承認。 ・IMT-2000の新無線インタフェースとしてIEEEから提案された技術(IP-OFDMA)をサーキュラーレター8/LCCE/95及び8/LCCE/47のプロセスで検討することが決定。 ・新無線インタフェースを評価するグループの作成を要請するサーキュラーレターを作成を承認。 ・IMT-Advancedの評価に関する文書(IMT.EVAL)を作成することで合意し、IMT.EVALを検討するSWGを設置。 ・AH-Vocabularyを設置してWP8Fで使用する専門用語に関する活動を開始。
第22回	2007年5月23日 ～31日	日本・京都	<ul style="list-style-type: none"> ・IMT-Advancedのサービス要求条件の新勧告草案を承認。 ・IMT-Advancedに関する全出力文書共通の冒頭テキストを承認。 ・候補周波数帯における共用検討に関する5つの新レポート草案を承認。 ・IMT-2000無線インタフェース勧告(Rec. M.1457)は、既存無線インタフェースの改訂版(第7版)並びに6番目の新無線インタフェース(OFDMA TDD WMAN)に関する新設の章を合わせた文書を作成したが、合意に至らないまま、SG8に上提。

IMT-2000の高度化とその後継システムに関する フレームワーク勧告 (1/2)

● フレームワーク勧告

- 2002年9月の第9回会合で承認。
- 日本の多大な寄与により完成。

● IMT-2000の高度化

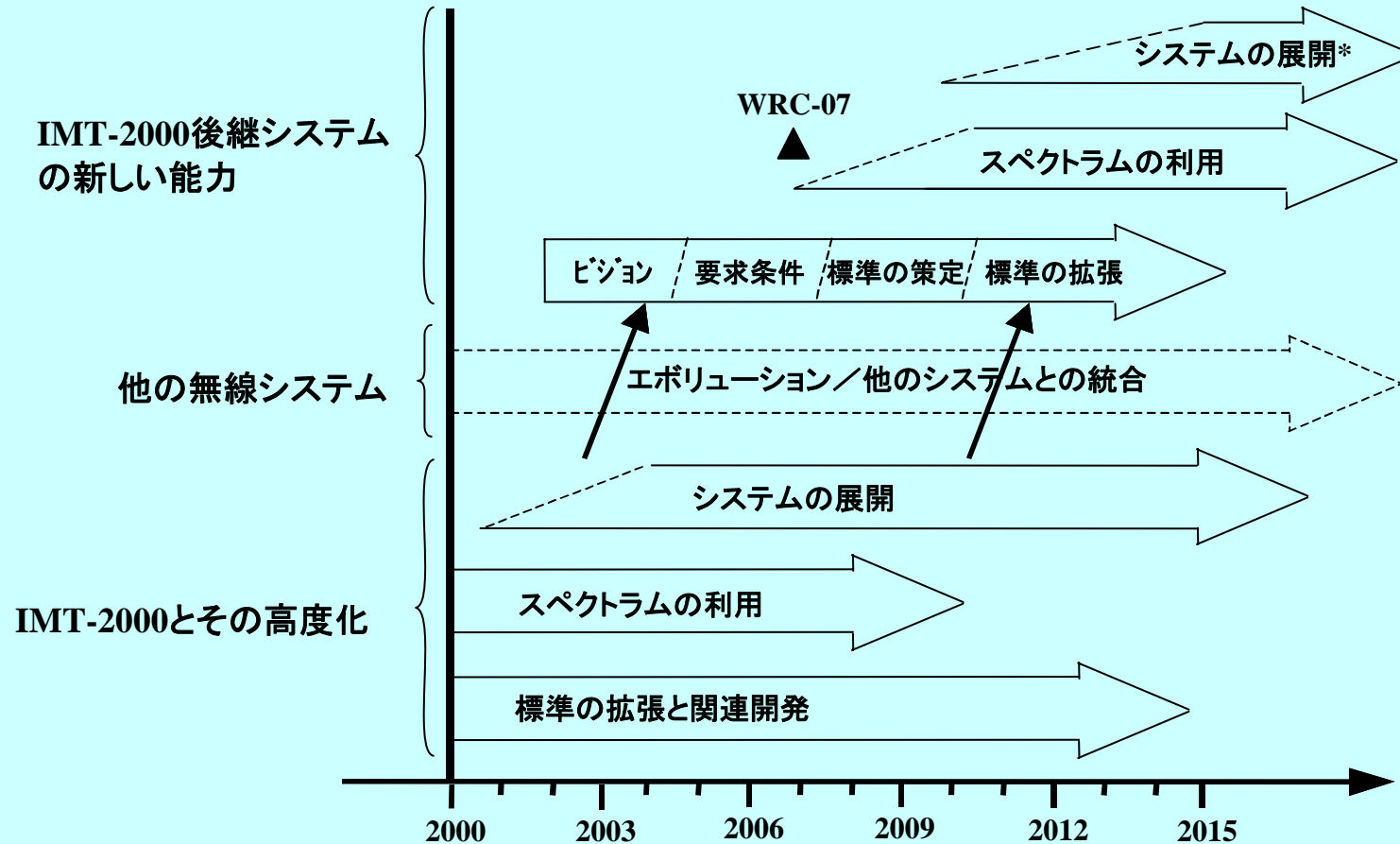
- 2005年頃に、好条件下における使用可能なピークレートは約30Mbps。
- 実際の検討は、3GPPsに委ねられており、WP8Fは3GPPsの結果を標準化機関経由でRSPC(Rec. M. 1457)に反映するのみ。

IMT-2000の高度化とその後継システムに関する フレームワーク勧告 (2/2)

● systems beyond IMT-2000

- 既存及び既存システムの高度化、新たに開発されるセルラー、ノーマディック ワイヤレス アクセス及びその他のシステムの機能の融合。
- シームレス インタワーキング
 - ・ IMT-2000及びその高度化とのインタワーキング
 - ・ 新無線アクセス間のインタワーキング
 - ・ 他システムとのインタワーキング
- 2010年以降に実現、2015年頃に広範に導入。
- 高速移動環境(Mobile access)では100Mbps、低速(nomadic/local wireless access)では1Gbps 。

IMT-2000の後継システムに向けたタイムフレーム



* : ある国では2015年頃に広範にシステムが導入

(出典 : ITU-R 勧告M.1645)

決議228(WRC-03改)

● 決議の主要点:

1. ITU-Rに対して、技術上・運用上の研究を要請、
2. ITU-Rに対して、WRC-07に間に合うように、周波数要求条件と候補周波数帯についての研究結果を報告することを要請、
3. ITU-Rに対して、No.5.317AでIMT-2000に特定済みの周波数帯より下の周波数帯の使用についての規則上・技術上の研究を行うことを要請、(ロシア・アフリカ)
4. ITU-Rに対して、衛星系IMT-2000をエリアカバレッジの点で使用することを含めた発展途上国の要求条件を考慮して研究を行うことを要請、(アラブ)
5. ITU-Rに対して、周波数帯候補となったバンドの既存業務との周波数共用検討を含む研究を行うことを要請、(米州)
6. **WRC-07で周波数関連事項の検討を行うこと**

WRC-07議題1.4

- 決議228(WRC-03改)に従って、ITU-Rでの研究結果を考慮し、IMT-2000高度化とIMT-2000後継システムの周波数関連事項を検討すること。

1.4 to consider frequency-related matters for the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000 taking into account the results of ITU-R studies in accordance with Resolution **228 (Rev.WRC-03)**;

WRC-07に向けた作業計画

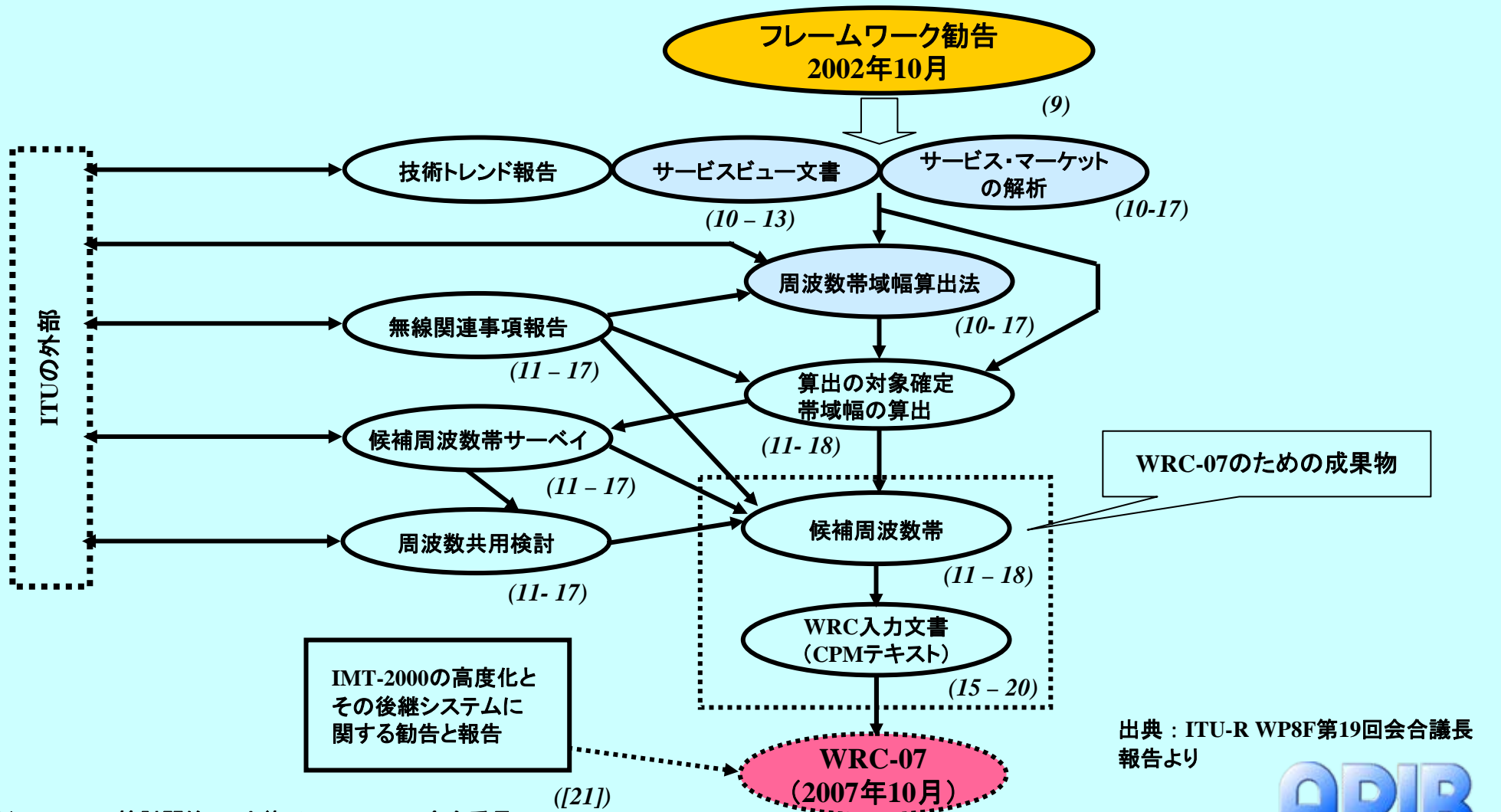
● 基本的考え方

- 需要(所要周波数)予測は、サービス/マーケットに関する予測に基づくべき。
- サービス、アプリケーションの早期検討は、検討全体の加速に有効。
- 検討迅速化のためのITU外部機関の積極的活用(主としてサービス/マーケット)。

● 作業計画

- ITU内外からサービス、マーケットに関する情報を集めるため、外部機関への質問を取りまとめたアンケート(Questionnaire)を作成。
- 上記と平行して、所要周波数計算法の勧告を作成。計算に必要なサービス等に関する情報は、極力上記文書の質問として盛り込む。
- 集められた情報を踏まえてMarket/Service Reportを作成。
- 所要周波数算出に必要な無線特性を平行して検討。
- 計算法、Market/Service Report、無線特性に基づき所要周波数を算出。
- 技術的・オペレーション的特性、他システムとの周波数共用等を考慮した候補周波数帯の検討。

WRC-07に向けたWP8Fの作業フロー



(注) (xx-yy): 検討開始(xx)と終了(yy)のWP8F会合番号

出典: ITU-R WP8F第19回会合議長
報告より

WRC-07関連のWP8Fでの主要成果

- フレームワーク勧告の承認
- 所要周波数帯域幅算出に必要なサービス・マーケット関連パラメータに関する情報収集のためのサービスおよびマーケットに関するアンケートの完成
- IMT-2000後継システムの候補周波数帯に関するアンケートの完成
- パケットデータのトラヒックおよび他の無線システムで運ばれるトラヒックを扱うことができる所要周波数帯域幅算出法に関する新勧告草案 (IMT.METHODOLOGY)の承認
- サービスおよびマーケットに関するアンケートへの回答に基づいて作成されたサービスとそのマーケットの予測に関する新レポート草案 (IMT.MARKET)の承認
- 所要周波数帯域幅算出で考慮すべき無線関連事項に関する新レポート草案 (IMT.RAD_ASPECTS)の承認
- IMT-2000の後継システムの名称を「IMT-Advanced」に決定
- IMT-Advancedの所要周波数帯域幅推定レポート草案 (IMT.ESTIMATE)の承認
- IMT-Advancedの候補周波数帯に関する新レポート草案を承認
- WRC-07の議題1.4に関するCPM (Conference Preparatory Meeting) テキスト案を承認

所要周波数帯域幅算出法

● 所要周波数帯域幅算出法議論の背景

- パケットデータに関する所要周波数帯域幅算出の精度を上げる必要性和他システムで運ばれるトラヒック量を考慮することが、WRC-07に向け不可欠との欧州からの指摘。
- EUによる計算法検討プログラム。
- 極力簡便な方法の採用を求める欧州以外の地域のスタンス。

● トラヒックから所要周波数帯域幅を算出するアルゴリズム

- 回線交換トラヒック
 - 単一サービス: Erlang-B式に基づく方法 (Rec.M.1390と同一)。
 - 複合サービス: 多次元Erlang-B式(日本提案)に基づく方法。
→ 複数サービス種別のトラヒックをまとめて計算可能。
- パケット交換トラヒック
 - 平均遅延要求値を満たすシステム容量を計算する手法(欧州提案)
→ 非リアルタイム性トラヒックのみを扱うことで合意。
 - リアルタイム性が要求されるパケット交換トラヒックについては回線交換トラヒックの算出法を流用することで合意(過度の複雑化を回避)。

systems beyond IMT-2000の名称

● systems beyond IMT-2000のnew capabilitiesの名称が “IMT-Advanced”と決定

- IMT(International Mobile Telecommunications):

全体の名称

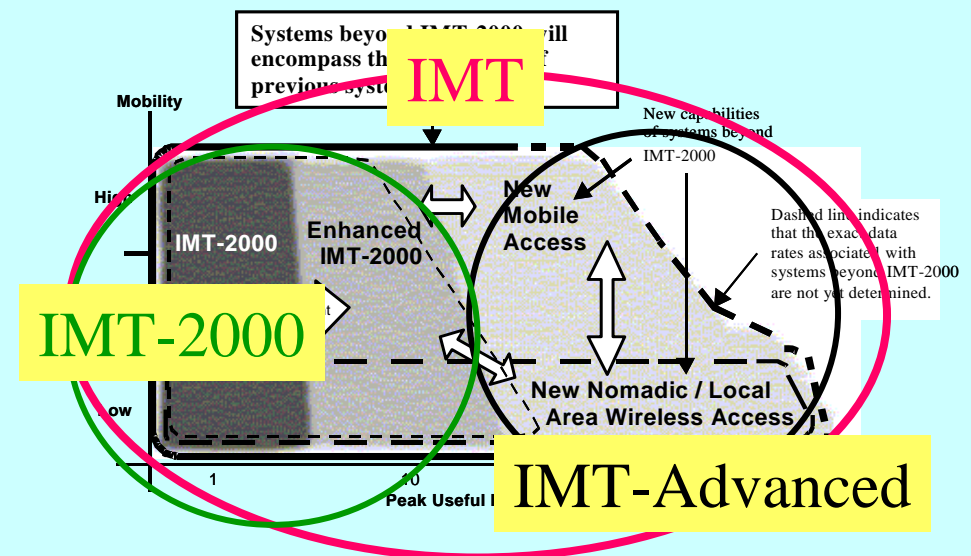
- IMT-2000:

IMT-2000とその発展形

- IMT-Advanced:

Systems beyondの
new capabilitiesをサポート
する無線インタフェースを
含むシステム

- 上記の名称と相互関係を記述した
決議案[IMT.NAME]を昨年10月の
RA-07で承認



議題1.4に関するCPMテキスト

- 技術的・運用の観点からの検討結果、所要周波数量算出結果、候補周波数帯とその利害・得失、候補周波数帯における既存サービスとの周波数共用検討結果、世界無線通信規則における規定方法(Methods)等で構成。
- 技術的及び運用の観点からの検討結果
 - モビリティの観点から、既に割当てられている周波数帯に“Reasonably close”であることが好ましい。
 - 所要周波数量の大きさから、早期の特定が望まれる。
 - あまり広くない帯域しか確保できない周波数帯は、first choiceとすべきでない。
 - IMT-2000に既に割当てられている周波数帯をIMT-Advancedにも割当ててことはIMT-2000からIMT-Advancedへのevolutionを容易にする。
 - IMT-2000に既に割当てられている周波数帯より低い周波数帯の利用は、1局あたりのカバレッジの増大を可能とする。
 - ノーマディックアプリケーションはWLANに割り当てられた5GHz帯あるいは6GHz以上に収容できるかも知れない。

所要周波数量推定レポート

- Report ITU-R M.2078 -

- WRC-07の議題は、IMT-2000の高度化並びにIMT-Advancedに対する追加周波数割当。
- 所要周波数量は、Pre-IMT-2000, IMT-2000とその高度化、並びにIMT-Advancedの2020年時点の合計所要周波数量を算出。
- LowerとHigher Market Settingの2つの場合について算出。前者は1280MHz、後者は1720MHz。ただし、いくつかの国では所要量がlowerより低い場合、あるいはhigherより高い場合あり。
- 上記の数字は、1オペレーターの場合の値。

User Demand Setting	Predicted Total (MHz)	Region 1		Region 2		Region 3	
		Identified (MHz)	Net Additional (MHz)	Identified (MHz)	Net Additional (MHz)	Identified (MHz)	Net Additional (MHz)
Low	1280	693	587	723	557	749	531
High	1720	693	1027	723	997	749	971

候補周波数帯レポート

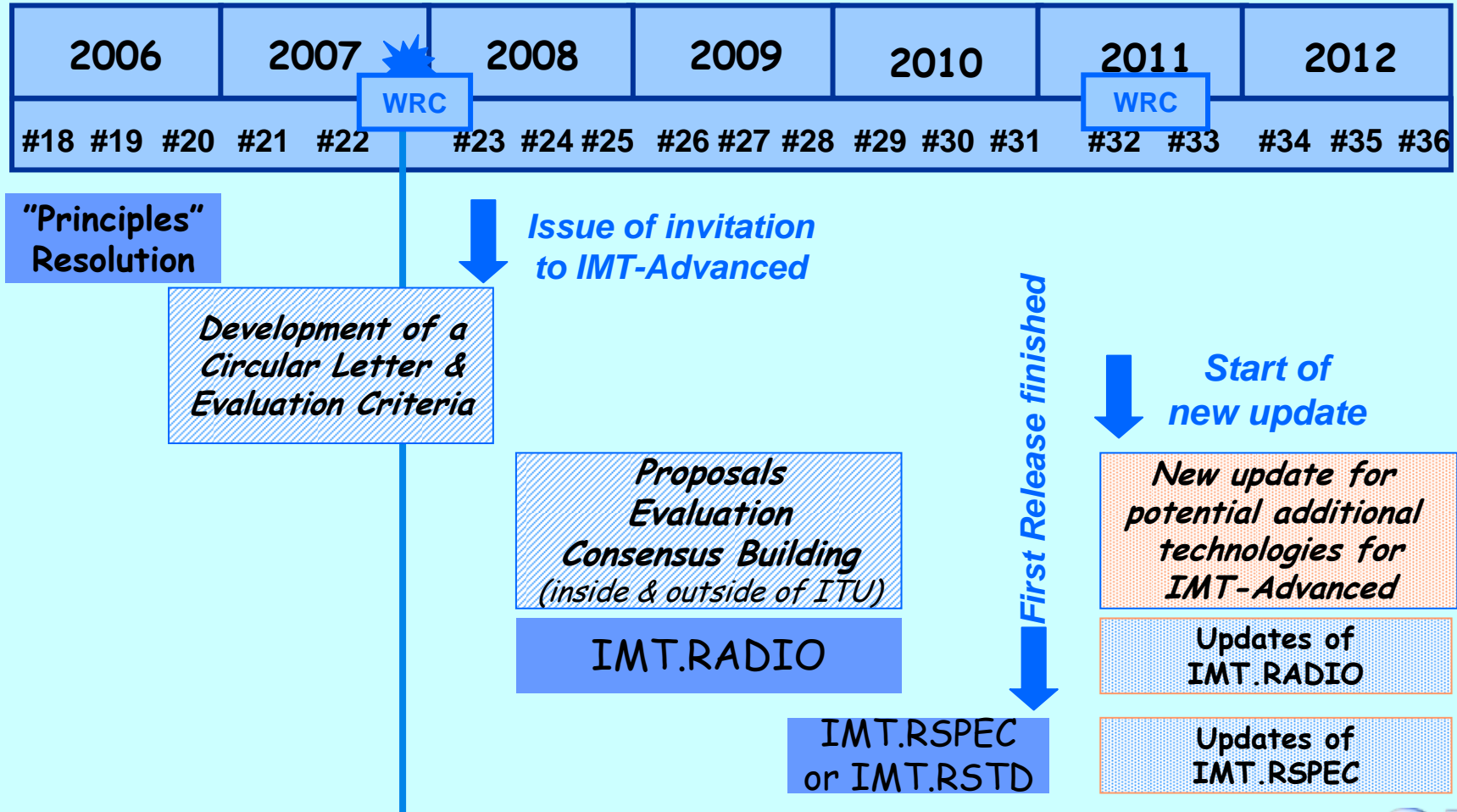
- Report ITU-R M.2079 -

- 多くの議論があったが、提案のあった全ての周波数帯を記載。
- 利害・得失に関しては、周波数に依存する特性と既存業務に関連する disadvantage を中心に記載。

候補周波数帯	既存業務等
410-430 MHz	各種移動業務
450-470 MHz	各種移動業務; CDMA450導入済
470-806/862 MHz	放送業務
2300-2400 MHz	
2700-2900 MHz	航空無線航行業務
3400-4200 MHz	固定・固定衛星業務
4400-4990 MHz	固定・固定衛星業務; Appendix 30B

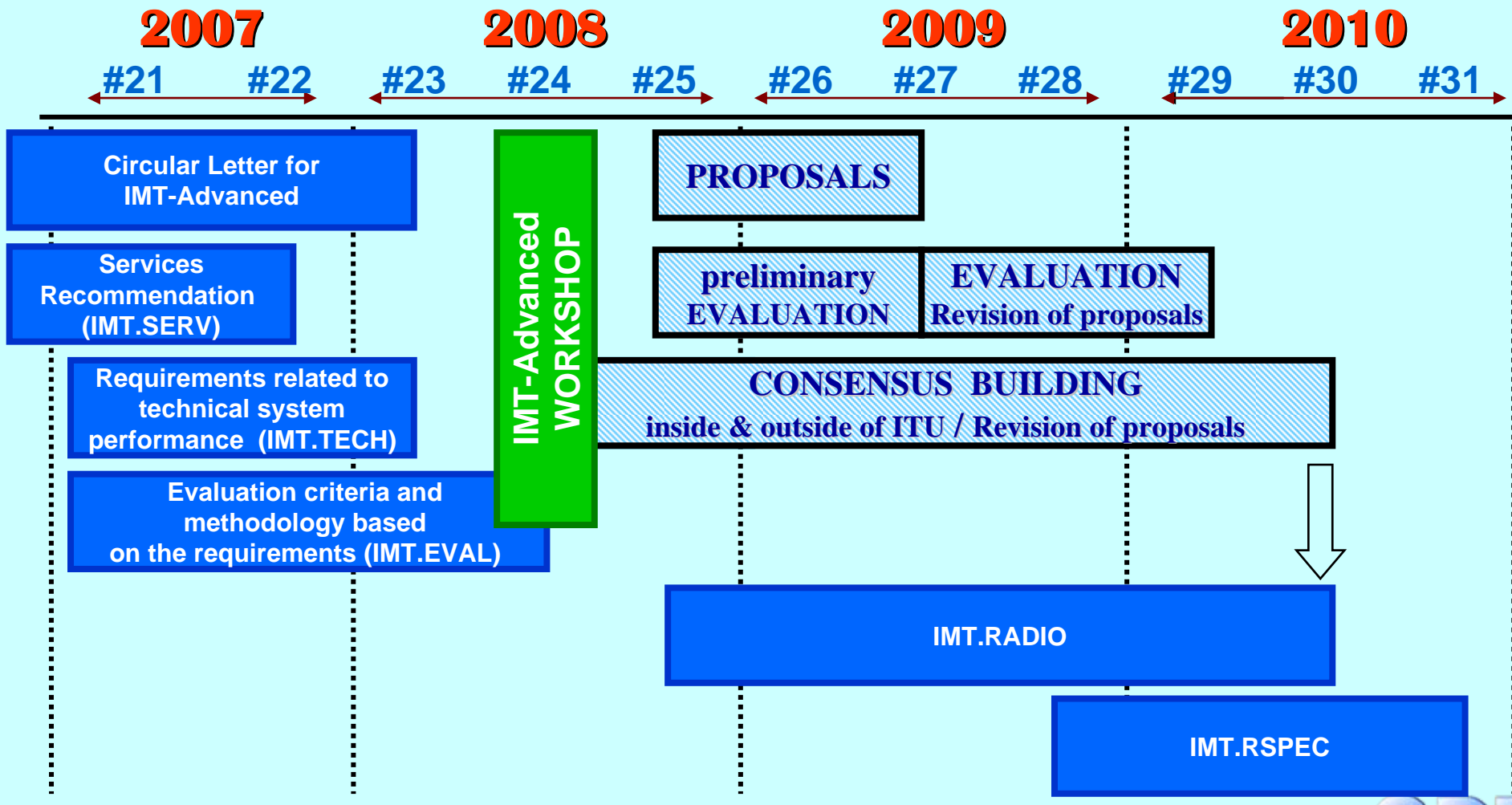
Coverage Bands (410-470 MHz)
 Capacity Bands (2300-4990 MHz)

IMT-Advanced開発スケジュールの概略(1/2)



- The process for the first release of IMT-Advanced will be finalised in the WP8F#23 -

IMT-Advanced開発スケジュールの概略(2/2)



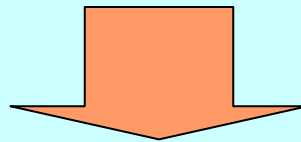
(上記は、まだ議論の初期の段階のものであり、今後さらに議論される予定)

高度無線通信研究委員会の概要

次世代無線通信技術に関する 新しい標準化体制の確立

● 背景

- ITU-Rにおいて、IMT-2000の高度化とその後継システム(IMT-Advanced)に関する国際標準化の取組みが進展
- ブロードバンドワイヤレスアクセス(BWA)に関する国内外の取組みが活発化
- 総務省の「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」の報告(2005年12月)の中で、「民間標準化団体等において、標準化や実用化に向けた組織的な取組みの進展を期待」と提言



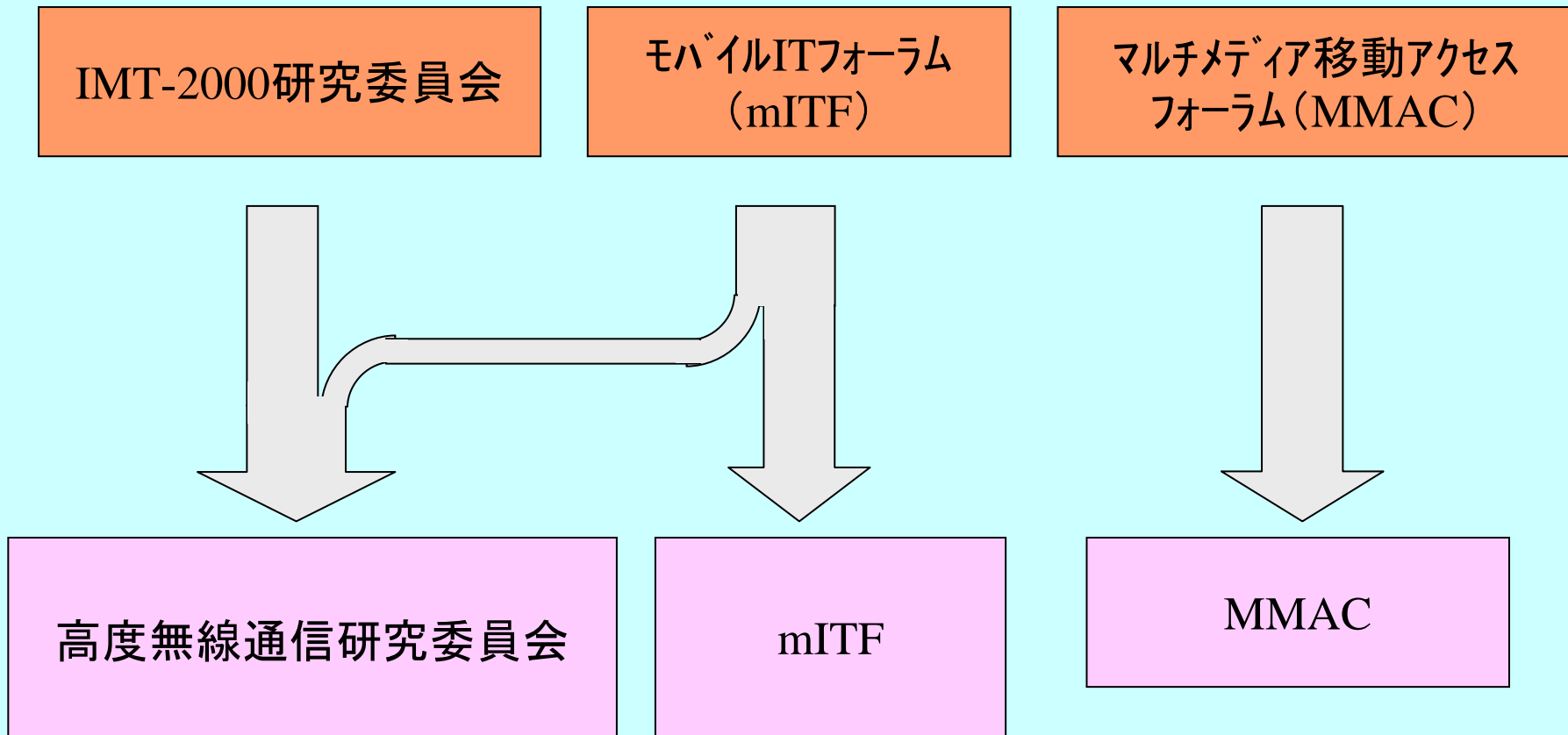
社団法人電波産業会に、『高度無線通信研究委員会』を設置

- 既設の「IMT-2000研究委員会」を全面改組
- 新しい無線通信技術に関する調査研究、標準化、他の標準化機関との連携等を専門に行う組織の設置(2006年2月23日の社団法人電波産業会第21回通常総会で決定)

ARIB

Association of Radio Industries and Businesses

新しい標準化体制に向けた組織の再編の概要

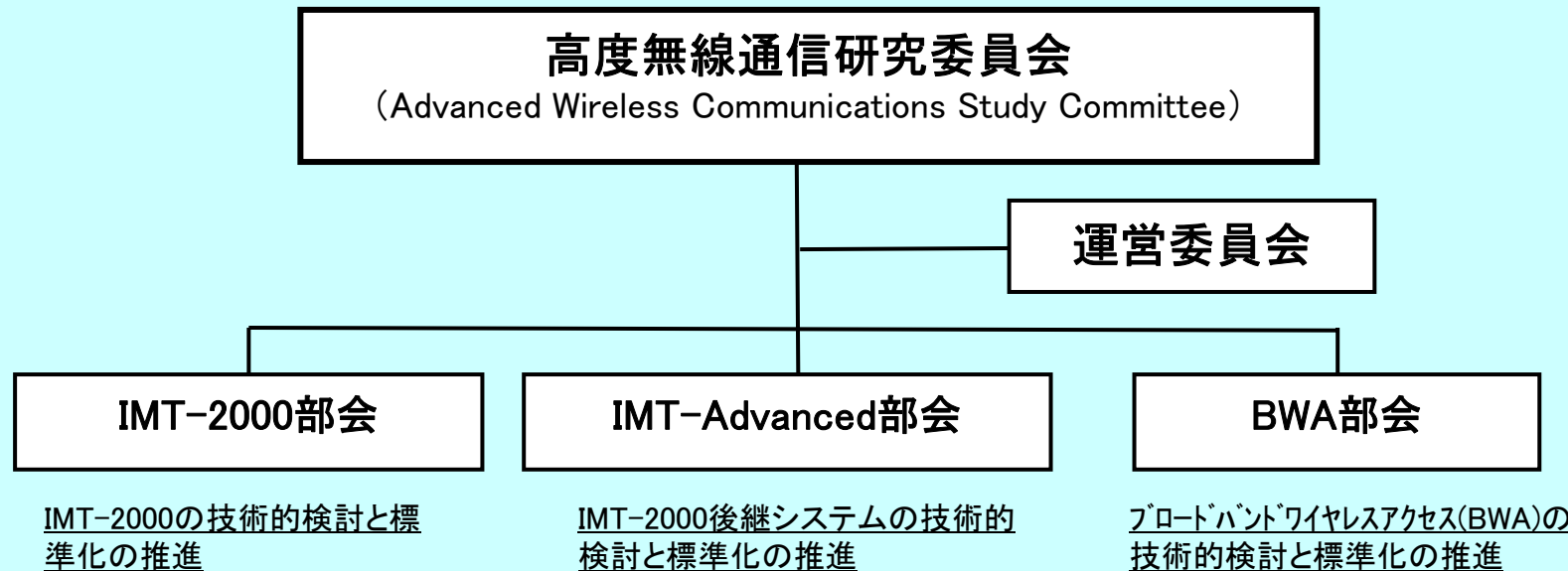


高度無線通信研究委員会の概要

● 任務:

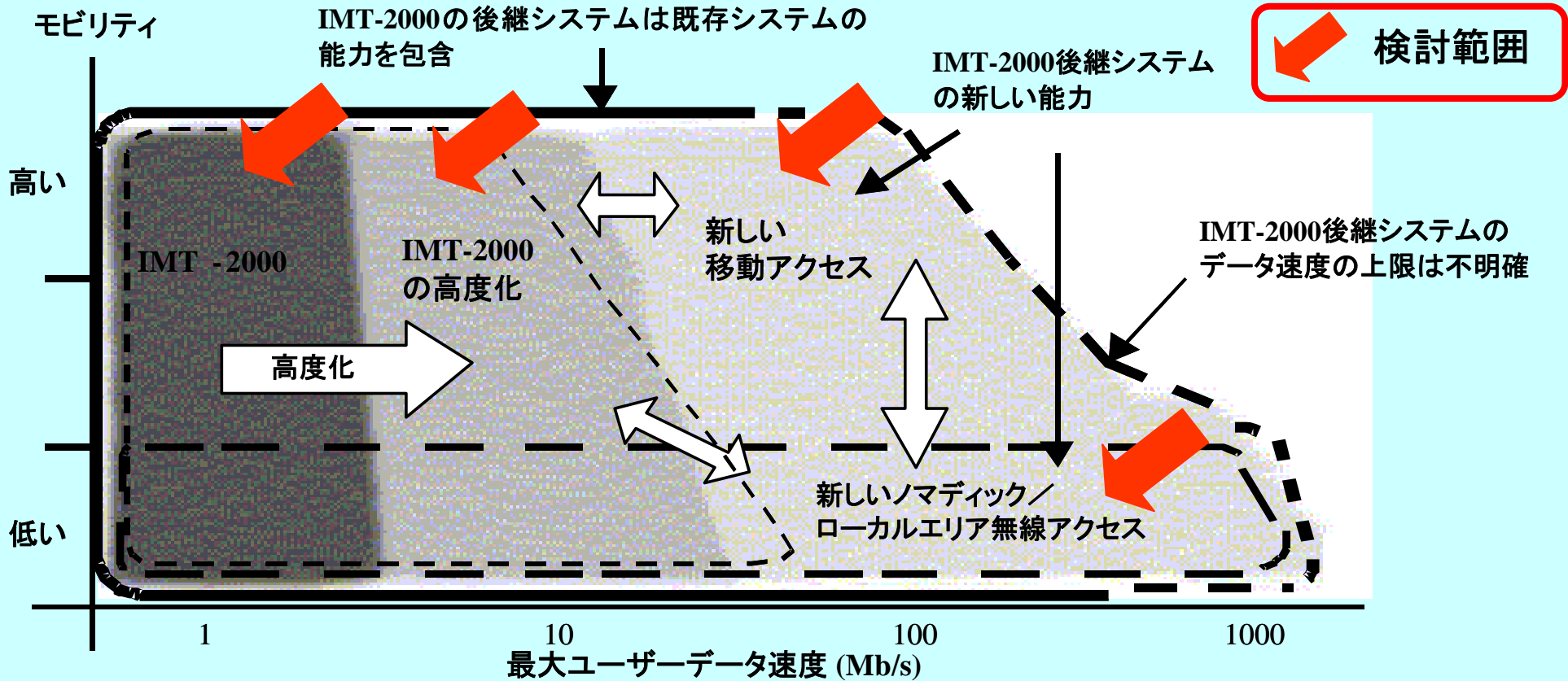
- 国内外の関係機関と連携を図りつつ、高度な無線通信システムに関する技術検討の実施
- 国際的な標準化活動に寄与

● 研究委員会の構成:



(設置日: 2006年4月1日)

高度無線通信研究委員会の検討範囲



注釈:

↔ : ネットワークを介したシステム間の接続

⋯ : ノマディック/ローカルエリア無線アクセス

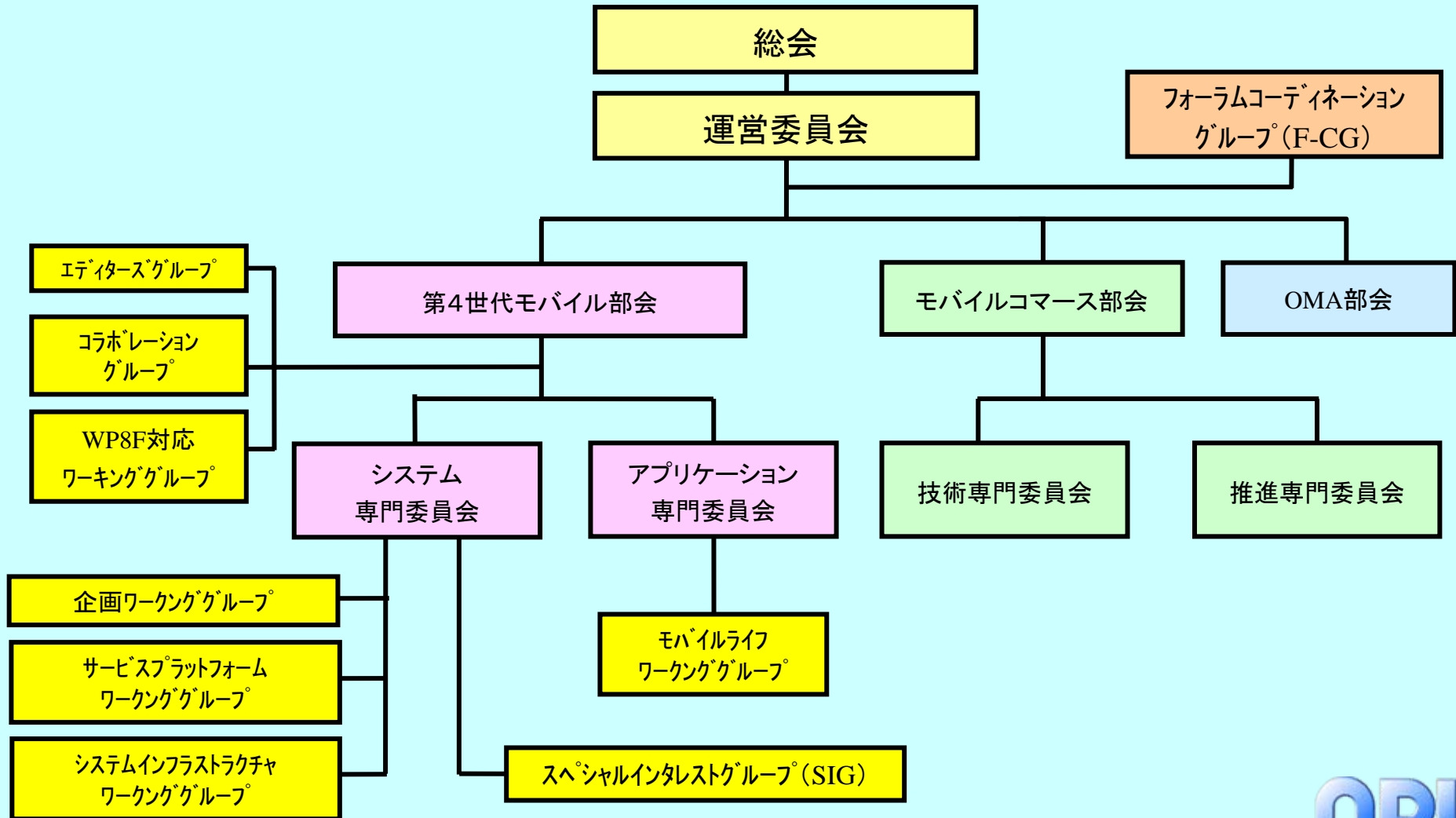
⋯ : デジタル放送システム

(出典 : ITU-R 勧告M.1645)

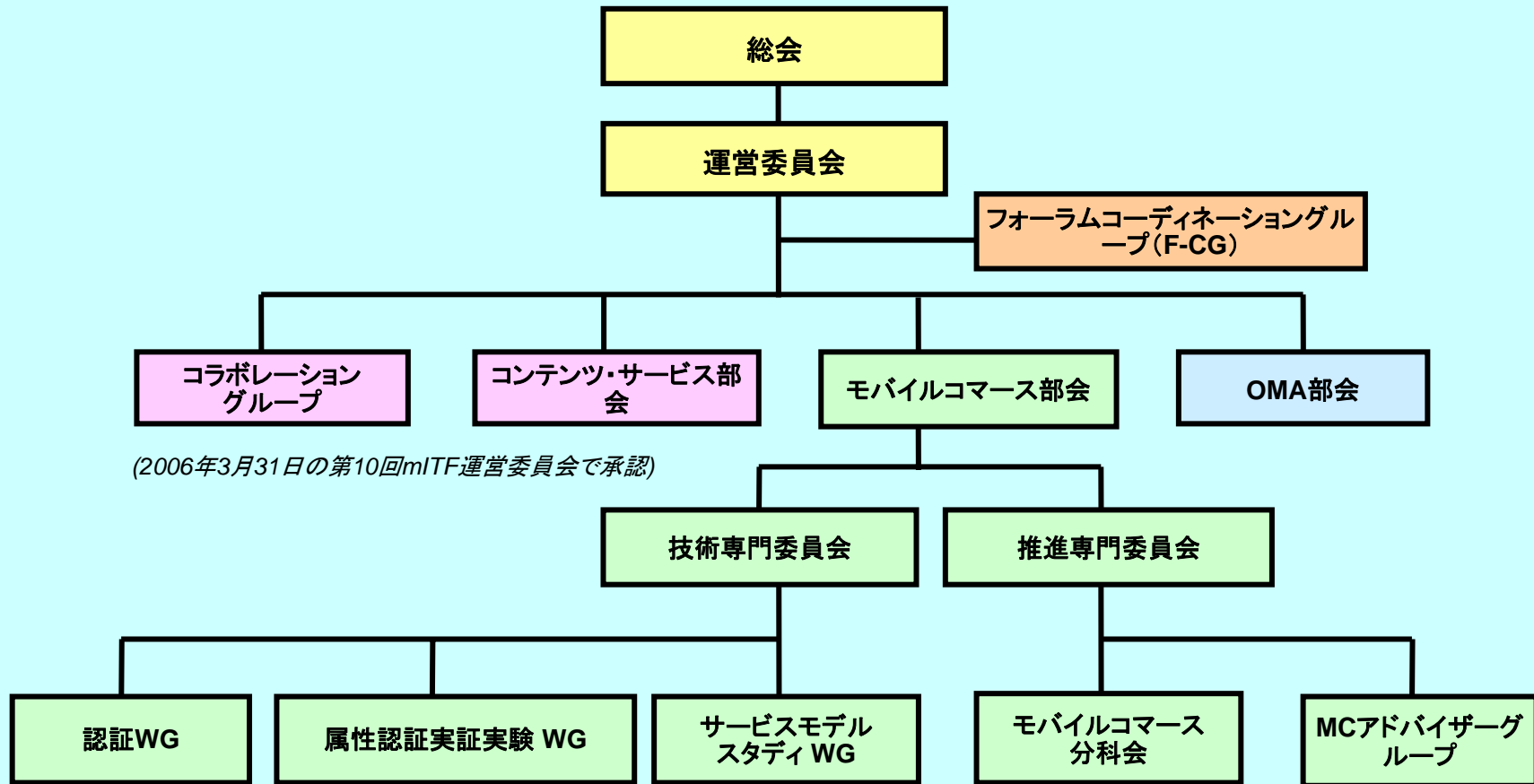
ARIB

Association of Radio Industries and Businesses

モバイルITフォーラムの構成(再編前)



モバイルITフォーラムの構成(再編後)



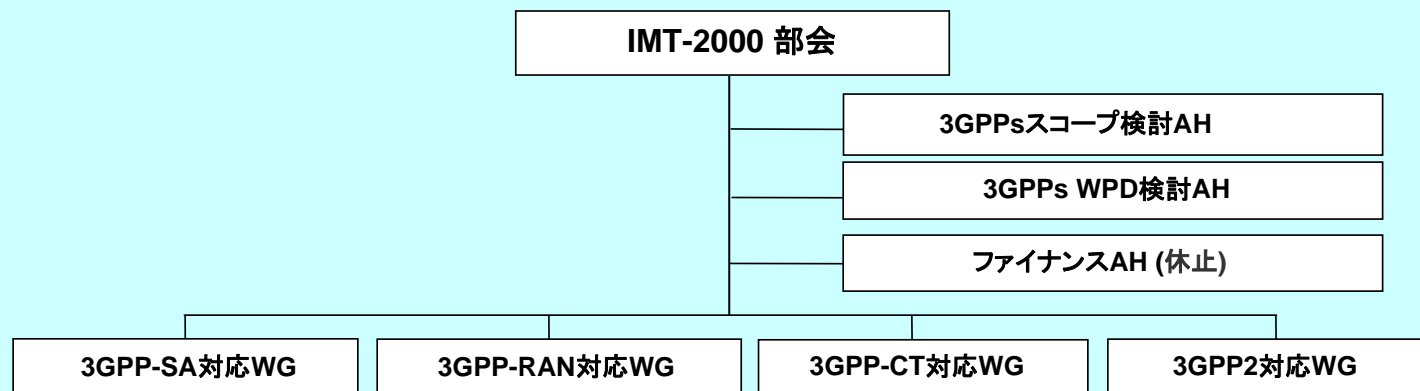
(2006年度のmITFの活動計画は、4月28日の第10回mITF運営委員会で承認)

IMT-2000部会

● 任務

- パートナーシップ所有者としての3GPPsの運営
- 部会各社の3GPPsにおける活動支援、情報交換
- 日本の法制的要求条件の反映等ARIBとして3GPPsに対応すべき事項の検討、対応
- 3GPPs仕様のARIB標準へのダウンストリーム案の作成並びにその関連事項

● 組織



WPD: Working Procedure

IMT-Advanced部会

● 任務

- ITU-R WP8Fに対する対応の検討
- IMT-Advancedの標準化に関する国内外関係機関との連絡調整
- IMT-Advancedの技術的条件並びにシステム構成法の明確化
- IMT-Advancedの技術課題の調査・検討・評価

● 組織

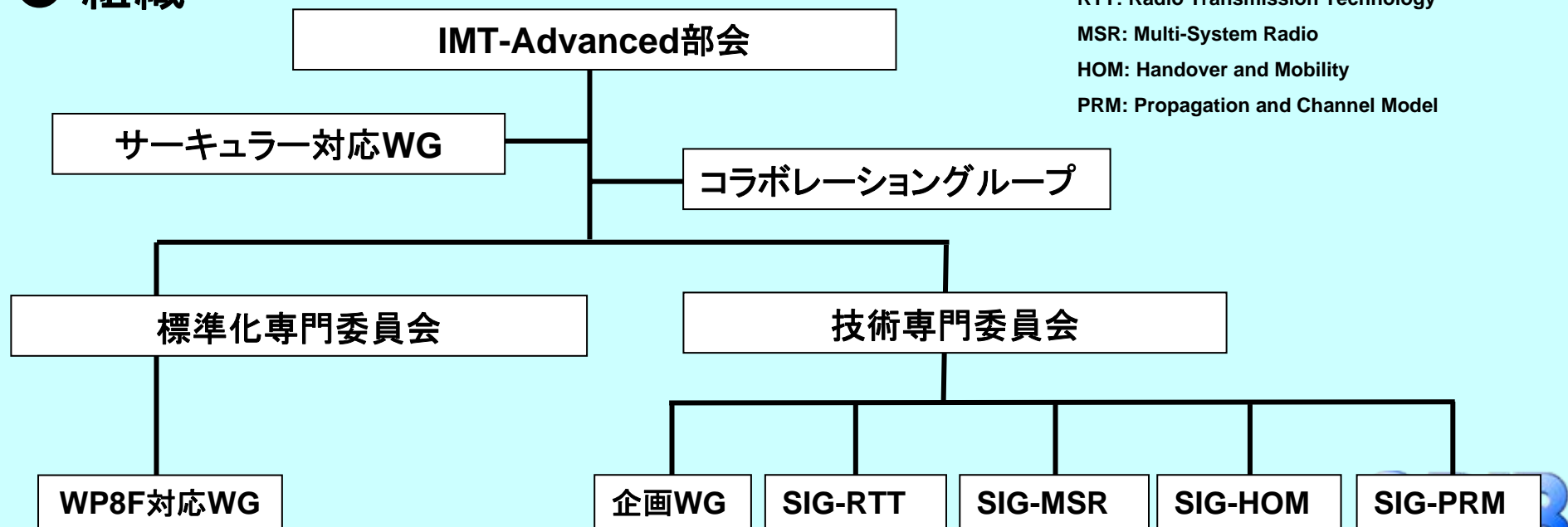
SIG: Special Interest Group

RTT: Radio Transmission Technology

MSR: Multi-System Radio

HOM: Handover and Mobility

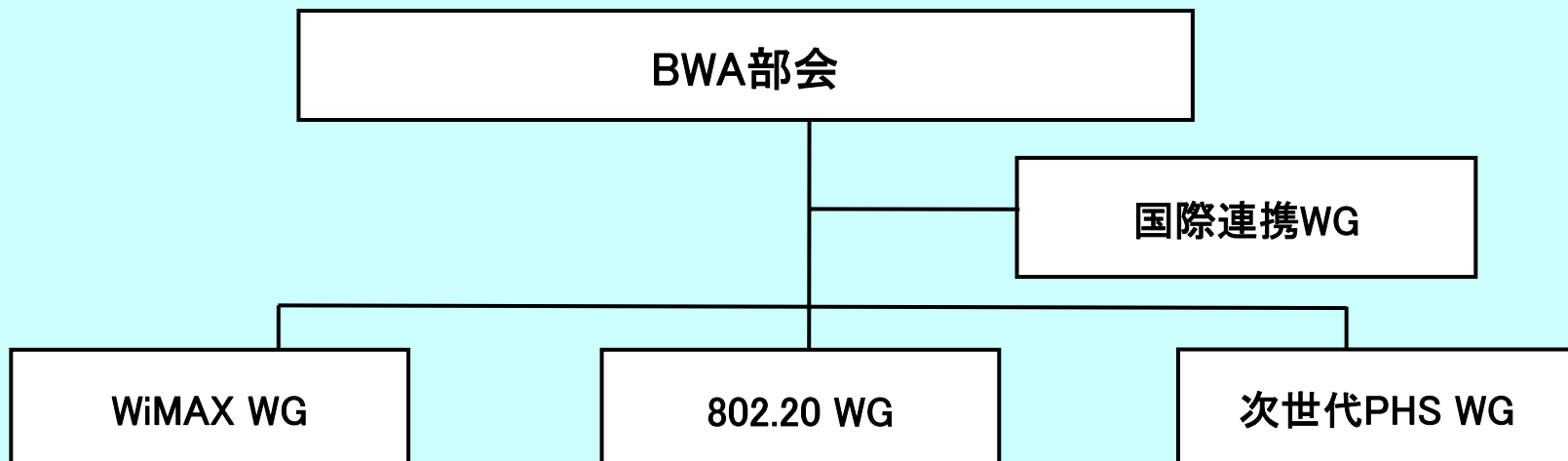
PRM: Propagation and Channel Model



BWA部会

● 任務

- BWA (Broadband Wireless Access) システムの国内標準案の作成
(それに向けた準備活動を含む)
- 国際標準への反映に関する検討、対応



5. IMTに関する標準化活動の 最新動向

無線通信総会(RA-07)の結果

- 期間： 2007年10月15日～19日
- 場所： スイス国ジュネーブ
- 出席者： 97ヶ国及び8地域機関などから約500名
- 主な結果：
 - ✓ 現在のSG4、SG8及びSG9を、地上系業務を扱うSG(新たにSG5と命名)と衛星業務を扱うSGの2つに再編。
 - ✓ SG5議長に、日本の橋本氏(NTT DoCoMo)が選出。
 - ✓ IMT-2000後継システムを「IMT-Advanced」、IMT-2000及びIMT-Advancedを総称して「IMT」とする新決議が承認。
 - ✓ IMT-Advancedの国際標準の策定において、加盟国等への提案募集、提案技術の評価、コンセンサス形成等のプロセスの原則を定める新決議が承認。
 - ✓ IMT-2000の新たな無線インタフェースとしてIMT-2000 OFDMA TDD WMAN(通称、Mobile WiMAX)の追加を行う勧告の改訂を承認。

WRC-07の結果(1)

- 期間： 2007年10月22日～11月16日
- 場所： スイス国ジュネーブ
- 出席者： 164ヶ国、約2,800名
(日本からは、総務省、電気通信事業者、放送事業者等を含め約80名が代表団を構成して出席)
- 主な結果：
 - ✓ 450-470MHz、470-806/862MHzの上側、2300-2400MHz並びに3400-3600MHzをIMT(第3世代及び第4世代移動通信システム)に使用する新たな周波数帯として確保。
 - ✓ 上記のための無線通信規則の周波数分配表、脚注並びに決議の改訂・追加を承認。
 - ✓ 上記のうち、各国が使用したい周波数で今後IMTを実現。

WRC-07の結果(2)

- **Additionally identified spectrum for IMT at WRC-07**
 - 450-470MHz : Globally identified
 - UHF band : 790-862 MHz identified in Region 1
 - 698-806 MHz identified in Region 2 + 9 countries in Region 3
 - 790-806 MHz identified in Region 3 except above 9 countries
 - 2300-2400MHz : Globally identified
 - 3400-3600MHz : Identified for in 81 countries in Region 1 and 8 countries in Region 3 (In one country in Region 3, 3400-3500MHz identified for IMT)
- **3400-3500MHz allocated for Mobile Service in 13 countries of Region 2**
- **All the identification is both for IMT-2000 and IMT-Advanced, including previously identified spectrum for IMT-2000**

WRC-07でIMTに特定された周波数

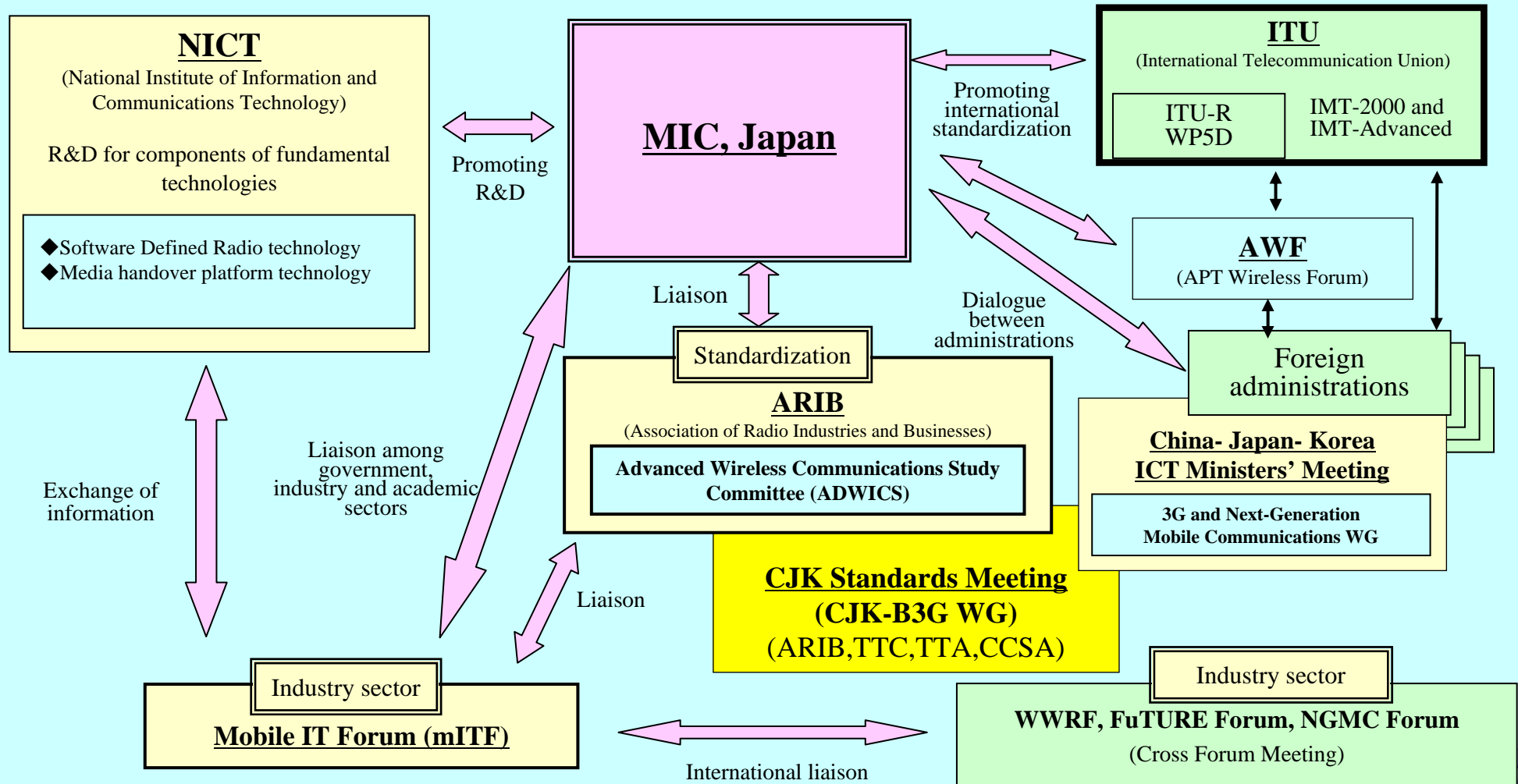
● IMT bands

- 450-470MHz
- 698/790-960MHz (698 applies to Region 2 and 9 countries in Region 3)
- 1710-2025, 2110-2200 MHz
- 2300-2400 MHz
- 2500-2690 MHz
- 3400-3600 MHz (81 countries in Region 1 and 8 countries in Region 3
3400-3500 MHz for 1 country in Region 3)

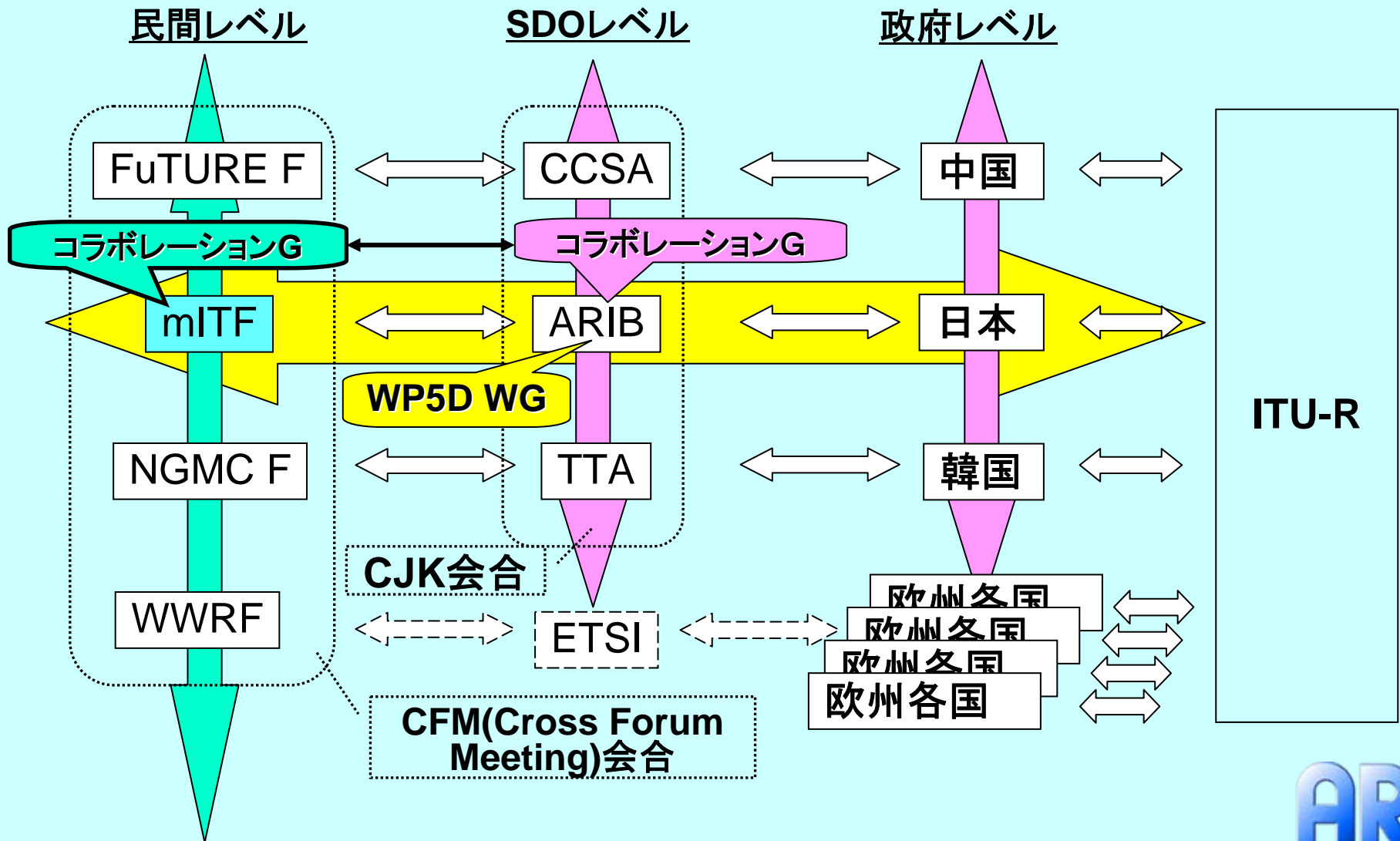
● Primary allocation for Mobile Service in 3400-4200 MHz

- Region 1 : 3400-3600 MHz
- Region 2 : 3500-4200 MHz (3400-3500 MHz is also primary allocation in 13 countries)
- Region 3 : 3500-4200 MHz (3400-3500 MHz is also primary allocation in 9 countries)

IMT-Advancedのための協力・連携体制(1)



IMT-Advancedのための協力・連携体制(2)



6. まとめにかえて

まとめにかえて

- 超高速モバイルインターネット環境やシームレスな通信サービスが可能な次世代移動通信システムは、世界最先端のモバイルIT環境の早期実現がキーです。
- その実現には、我が国の情報通信技術と産業集積を生かして、研究開発を推進するとともに、世界標準化に向けた積極的な対応を図ることが強く求められている。
- 新世代モバイルの円滑且つ効率的な研究開発・標準化活動を進めるには、関係者が一体となって連携を密にして情報交換を行うと共に、研究開発や標準化の推進を図ることが不可欠です。

ご清聴感謝致します！

ARIB

Association of Radio Industries and Businesses

<http://www.arib.or.jp>