

第5世代移動通信システムを  
取り巻く世界の状況と展望について

2014年3月25日

一般社団法人 電波産業会  
佐藤 孝平

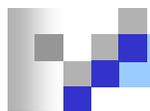
*E-mail: satoh@arib.or.jp*

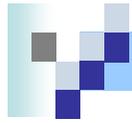
# 概要

---

1. 第5世代移動通信システム(いわゆる5G)とは何か？
2. 5Gに関する海外での検討状況
3. 5Gに関する我が国の検討体制
4. まとめにかえて

(付録)





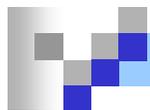
# 1. 第5世代移動通信システム (いわゆる5G)とは何か？

# 5G時代の市場及びユーザの動向

---

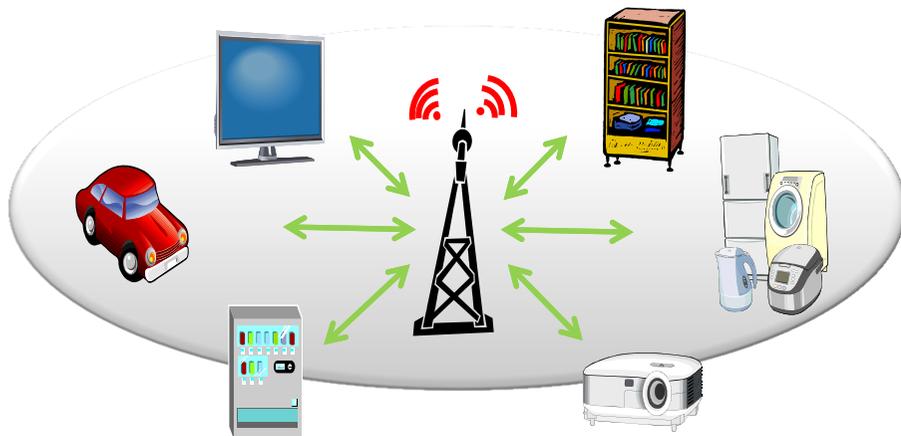
- 全てのことが、インターネットを介して行われ、人々はその恩恵を受けるだろう。
  - 意識することなく、常にインターネットにつながっている。
  - つながっていないことで、不利益を被ることになる。
- ICTは、今より多くのケースで利用され、非常に多くの多様なサービスに適用されるだろう。

(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Group の講演資料(2014年2月))



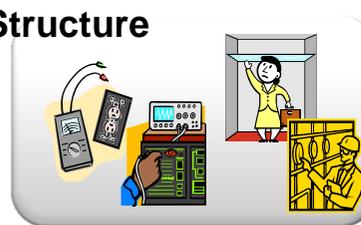
# 期待される5G時代の移動通信の役割

## ライフライン通信の提供



## ビッグデータの処理 (e.g. M2M)

Structure



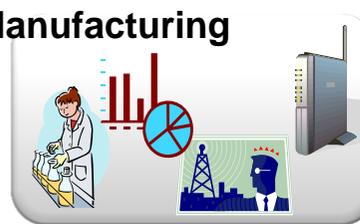
Healthcare



Agriculture



Manufacturing



## 柔軟なライフスタイルのサポート



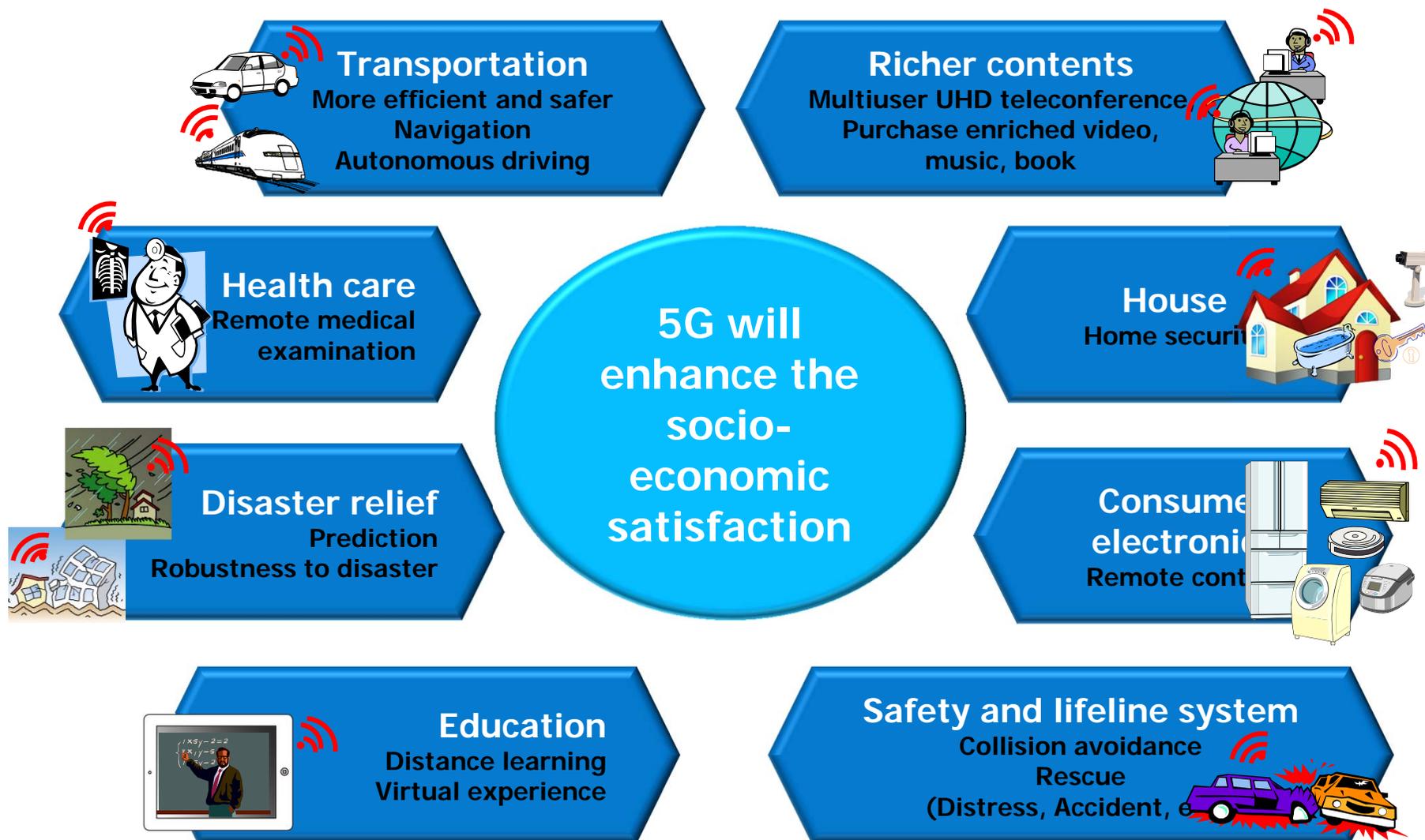
## 様々な社会経済的要求への対応

(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Group の講演資料(2014年2月))

Association of Radio Industries and Businesses

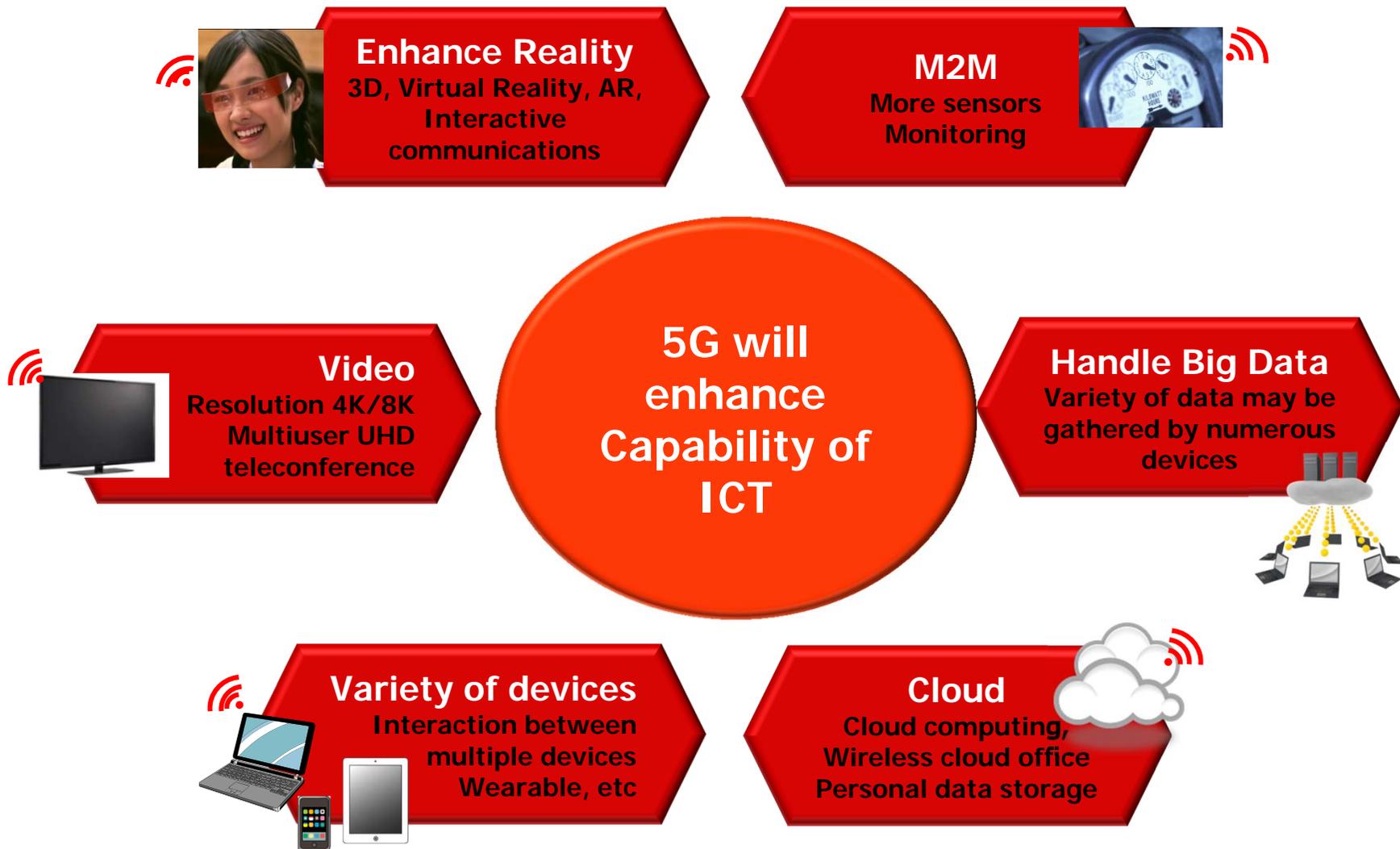
ARIB

# 5Gによる、社会経済的なユーザ満足度の向上



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Groupの講演資料(2014年2月))

# 5Gによる、ICT能力の向上

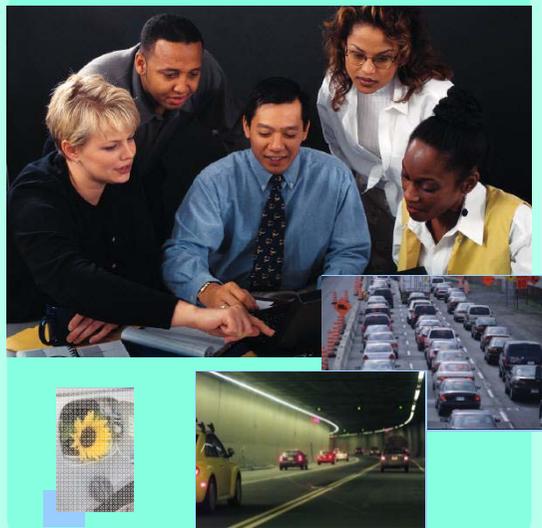


(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Groupの講演資料(2014年2月))

# 5Gでの、新しい役割の創出と新しいユースケースの提供

## Smart citizen services

Knowledge creation  
Activity support



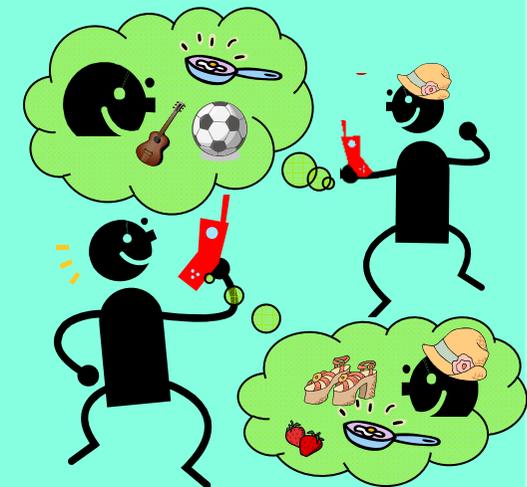
## Share experience

More fidelity, realistic  
Tactile



## Assist communication between unacquainted persons

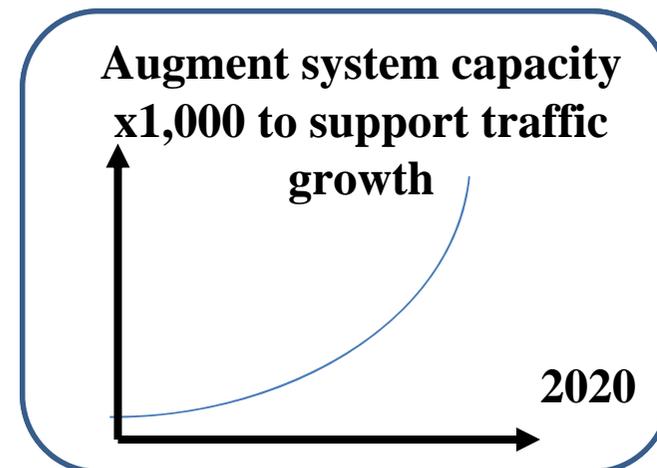
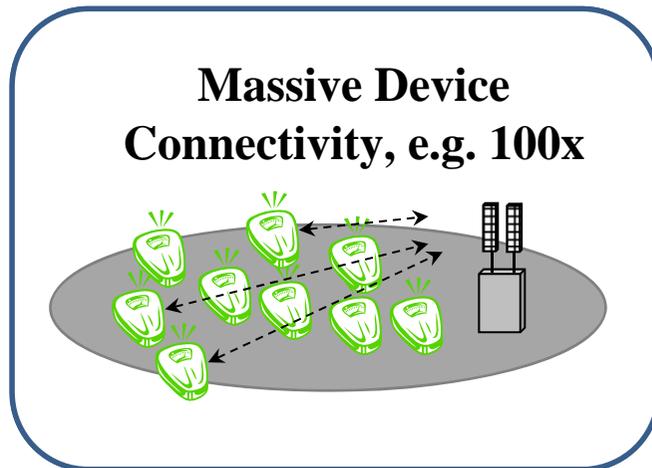
Share information in proximity



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Group の講演資料(2014年2月))

# 想定している5Gの要求条件(その1)

- Augment system capacity **x1,000** to support traffic growth
- Massive Device Connectivity, e.g. **100x**
- Higher peak data rate - e.g. **> 10 Gbps** peak
- Reduced latency - e.g. **less than 1ms**
- Improved energy efficiency, longer battery life
- Cost reduction, improvement of cost efficiency
- Higher reliability and sustainable system
- Higher performance in high speed mobility
- Robustness to disasters



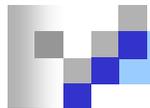
(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Groupの講演資料(2014年2月))

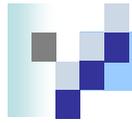
# 想定している5Gの要求条件(その2)

---

- **Guaranteed connectivity**
  - to serve as lifeline system
- **Maximizing quality of experience (QoE)**
  - 5G network to be controlled to maximize user perception
- **Flexibility to support more diversified application needs**
- **Radio access technique (RAT) capability for network virtualization to realize flexible and efficient use of network resources including multi RAT**

(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのARIB 2020 and Beyond Ad Hoc Group の講演資料(2014年2月))

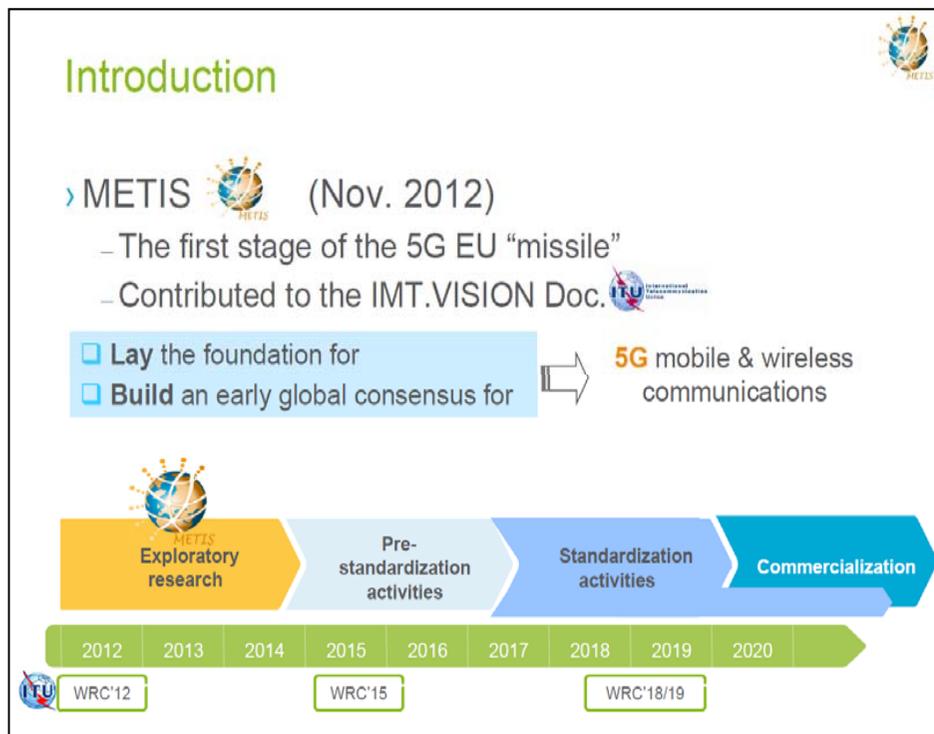




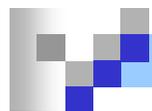
## 2. 5Gに関する海外での検討状況

# 欧州の研究プロジェクトMETIS

- METIS (Mobile and wireless communications Enablers for the Twenty-twenty (2020) Information Society) は、5G EU “ミサイル” の第1段として、2012年11月に活動を開始し、ITU-R WP5Dで作成作業中の勧告草案 IMT.VISIONへの貢献を当面の目的にしている

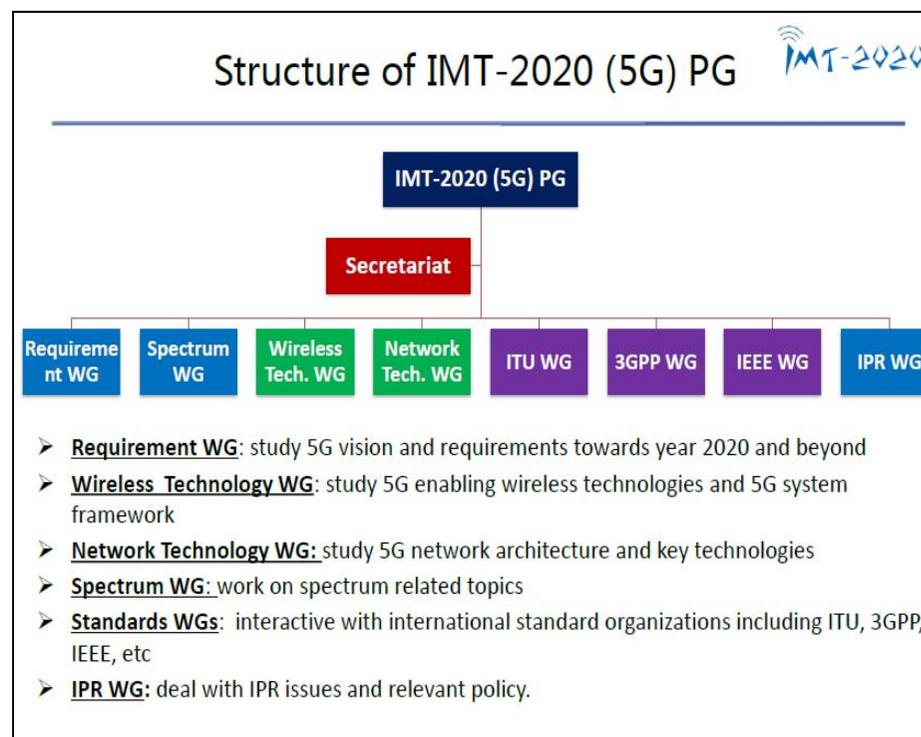
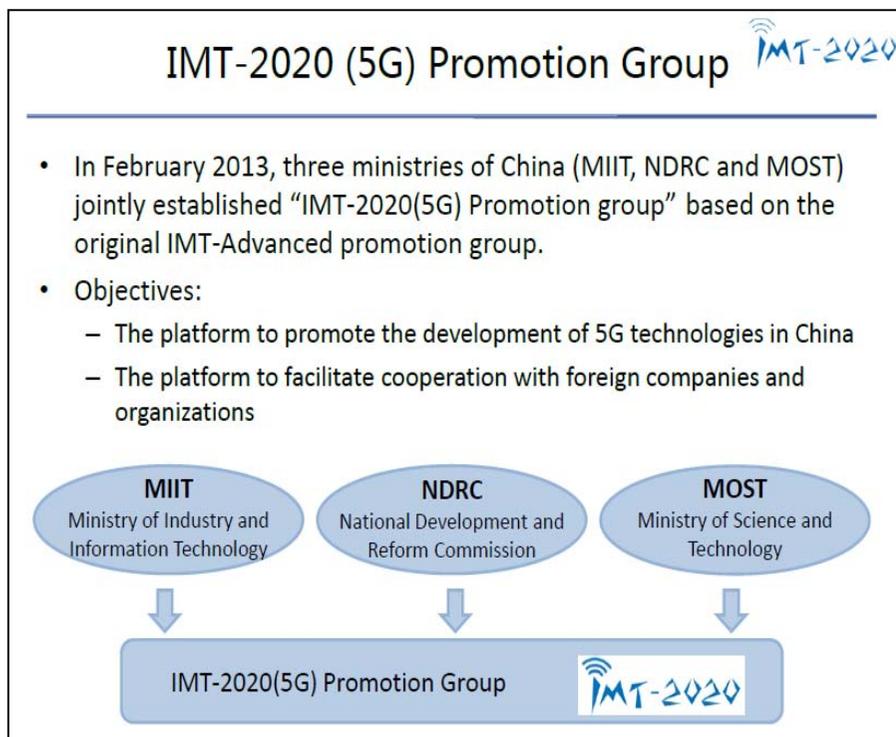


(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのMETISの講演資料(2014年2月))



# 中国IMT-2020 (5G) Promotion Group

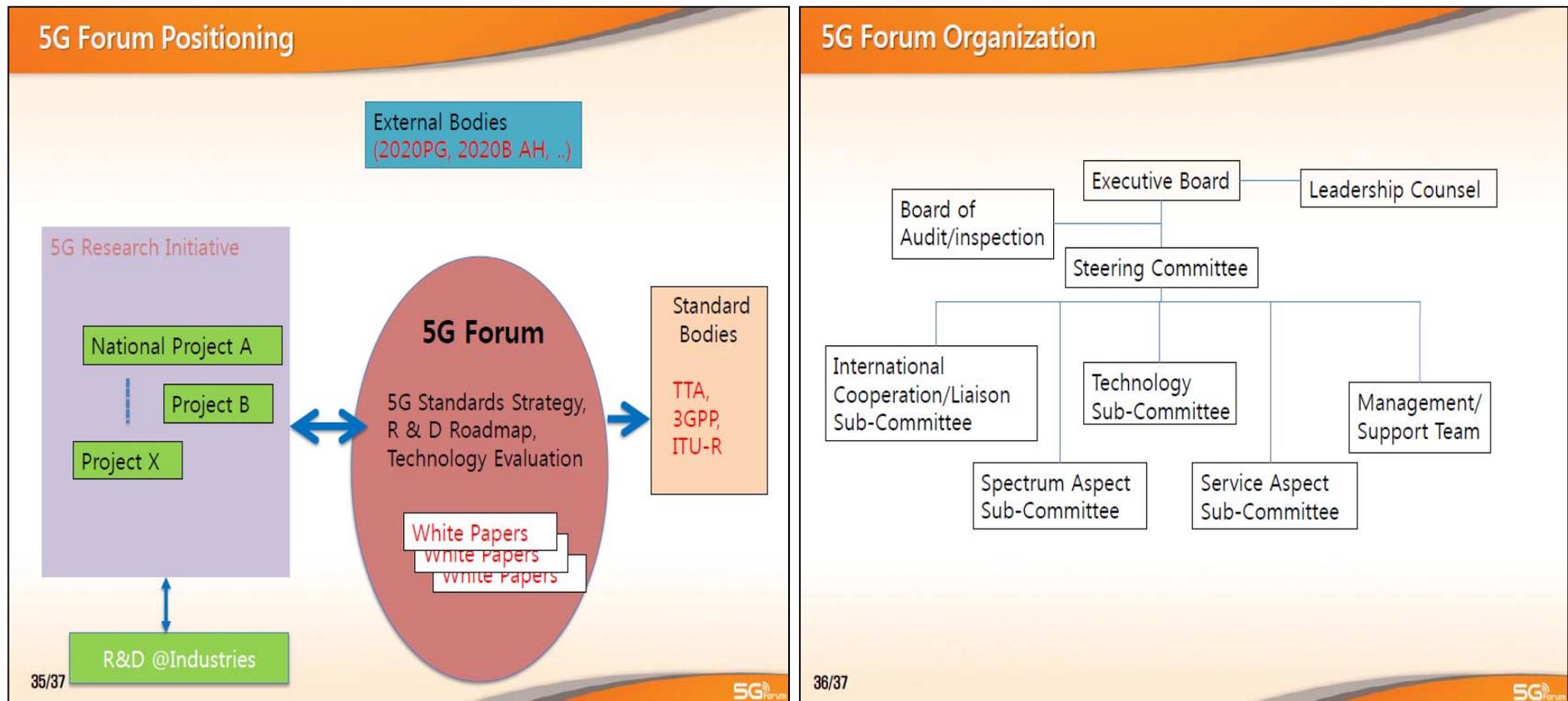
- 2013年3月、3つの省庁(工業情報化部、国家発展改革委員会及び科学技術部)が合同で既存のIMT-Advanced Promotion Groupをベースに、2020年以降のIMTを検討する新しい組織を設立



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのIMT-2020 (5G) Promotion Group の講演資料(2014年2月))

# 韓国5G Forum

## ■ 2013年5月30日に設立したPublic Private Partnership



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでの韓国5G Forumの講演資料(2014年2月))

# その他の5G関連活動 (1)

- NGMN (Next Generation Mobile Networks) アライアンスが、スペイン・バルセロナで開催されたMWC 2014 (Mobile World Congress 2014) において「移動通信事業者が、5Gの要求条件を明確にするための共同作業を行う」とのアナウンスを行った(2014年2月24日)。
- European CommissionのMário Campolargo氏 (Director NET Futures, DG CONNECT) が、ETSI Future Mobile Summit (2013年11月21日) において、5Gに対するEUのアプローチ案を説明した。

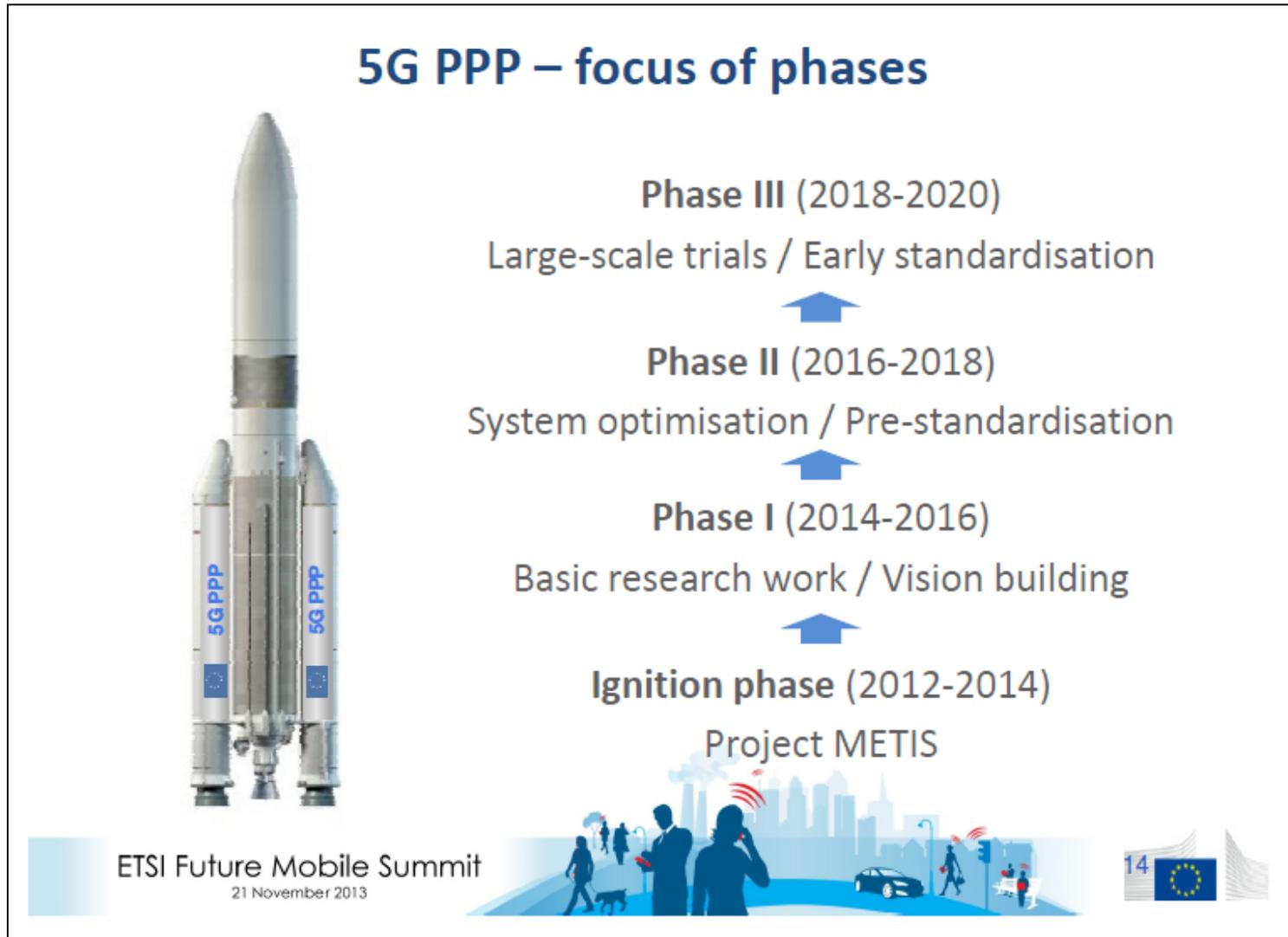
## Proposed EU approach for 5G

In short .....

- Accelerate and structure **research & innovation** through the **5G Public Private Partnership (5G-PPP)**.
- Industry to co-create the "**vision**" and build **global convergence by end 2015**.
- Work jointly, stakeholders and Commission, on **spectrum planning** (-> WRC-18), **standards (2016-2020)** and international cooperation...



# その他の5G関連活動 (2)



# ITU-R WP5Dでの5Gに向けた取組み

- “Research Views on IMT Beyond 2020”と題したワークショップをWP5D第18回会合(ベトナム・ホーチミン市)の会期中(2月11日の午後)に開催。
- WP5Dでは、5Gへの道筋をつけるため、下記2つの文書を作成作業中。

## (1) 新勧告草案ITU-R M.[IMT.VISION]

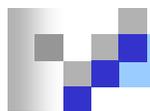
(作業完了予定: WP5D第22回会合(2015年第2四半期))

- タイトル: "Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond"
- 目的: IMTの役割が何か、IMTが如何により良い将来の社会構築に貢献するか並びに2020年及びそれ以降のIMTのフレームワークと無線アクセスネットワークを含めた将来の開発目的を明確にすること。

## (2) 新レポート草案ITU-R M.[IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS]

(作業完了予定: WP5D第20回会合(2014年10月))

- タイトル: "Future technology trends of terrestrial IMT systems"
- 目的: 2015~2020年及びそれ以降のタイムフレームにおける地上系IMTシステムの将来の技術課題について広い見解と展望を提供

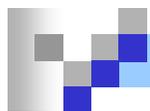


# ITU-R WP5Dにおける5G関連ワークショップ

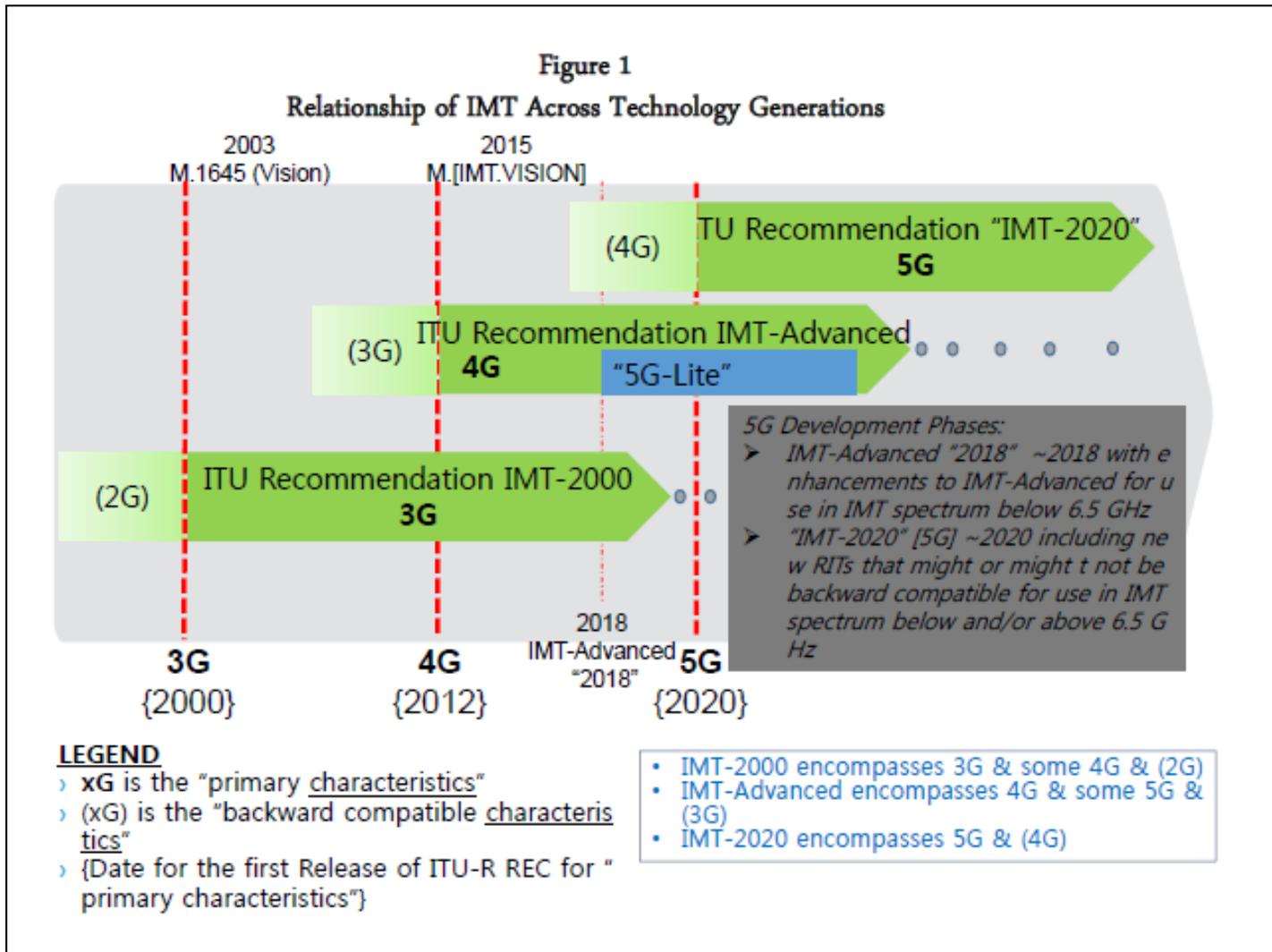
## ITU-R Working Party 5D Workshop Research Views on IMT Beyond 2020

Ho Chi Minh City, Vietnam, 12 February 2014

- 14:00 **Opening remarks**  
Hu Wang – *Workshop Convener*
- 14:10 Mobile and wireless communications system for 2020 and beyond (5G)  
Afif Osseiran – *METIS*
- 14:30 IMT vision towards 2020 and beyond  
Wang Zhiqin – *IMT-2020 (5G) Promotion Group, China*
- 14:50 Views on IMT beyond 2020  
Takehiro Nakamura – *ARIB, Japan*
- 15:10 5G vision and requirements  
YongWan PARK – *5G Forum, Republic of Korea*
- 15:30 **Coffee break**
- 16:00 5G: on the count of three paradigm shifts  
Angeliki Alexiou – *WWRF*
- 16:20 iJOIN vision towards 2020 radio access technologies  
D'Aria Giovanna – *iJOIN*
- 16:40 Energy efficient wireless networks beyond 2020  
Thierry E. Klein – *GreenTouch*
- 17:00 **Q&A**
- 17:30 **Close of workshop**

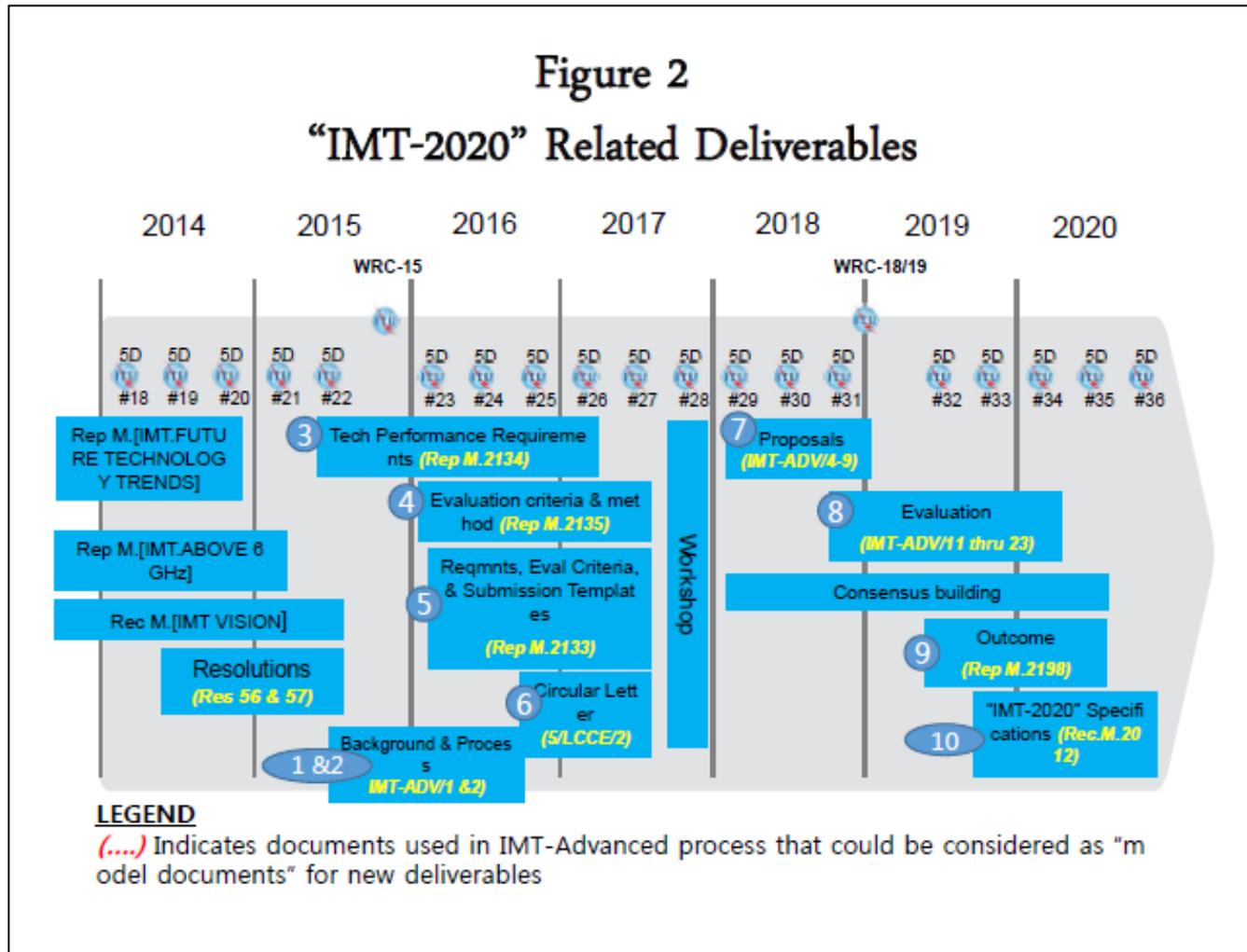


# ITU-R WP5D議長・副議長からの提案 (1)

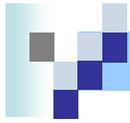


(出典: ITU-R WP5D 第18回会合への入力文書 (Doc. 5D/599))

# ITU-R WP5D 議長・副議長からの提案 (2)



(出典: ITU-R WP5D 第18回会合への入力文書 (Doc. 5D/599))



### 3. 5Gに関する我が国の検討体制

# ARIBにおける5Gの検討体制 (1)

2020年及びそれ以降における移動通信システムに関するITU-R及び諸外国での検討状況を踏まえて、一般社団法人電波産業会 (ARIB) 高度無線通信研究委員会では、我が国において関連する検討を加速するとともに、諸外国との連携等を円滑に行うため、2013年9月に『2020 and Beyond AdHoc (略称「20B AH」)』を設置し、同年10月1日より活動を開始した。

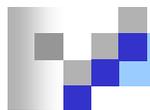
■メンバ数： 33 (2014年3月18日現在)

■リーダー・副リーダー：

- リーダー： 中村武宏 (NTT DOCOMO)
- 副リーダー： 松永彰 (KDDI)、中村隆治 (富士通)

■本AHの任務：

- 2020 and beyondの移動通信システムにおいて使用される技術の調査検討
- 2020 and beyondの移動通信システムの概念及び基本構成の検討
- 2020 and beyondにおける移動通信サービス及びアプリケーションの検討
- 2020 and beyondの移動通信システムに関して、内外の関連部門・機関との協力、連携



# ARIBにおける5Gの検討体制 (2)

本AH配下に、以下の2つのWorking Group (WG)を設置して作業を実施している。

## ■ Service and System Concept WG (WG-SC)

主任: 松永彰 (KDDI)

所掌: 2020年以降の地上系に関わる移動通信システム (IMTに限定しない) のサービス及びシステム・コンセプトに関して検討を行う

検討項目: 2020年以降の移動通信システムの果たすべき役割、市場動向、キーとなる能力と機能を明確にするため、下記の項目を検討する。

- ユースケース
- 要求条件
- Capability及び新しいVan Diagram相当の提案
- スペクトラム要件
- トラヒック予測

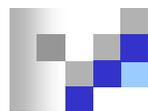
## ■ System Architecture & Radio Access Technology WG (WG-Tech)

主任: 中村隆治 (富士通)

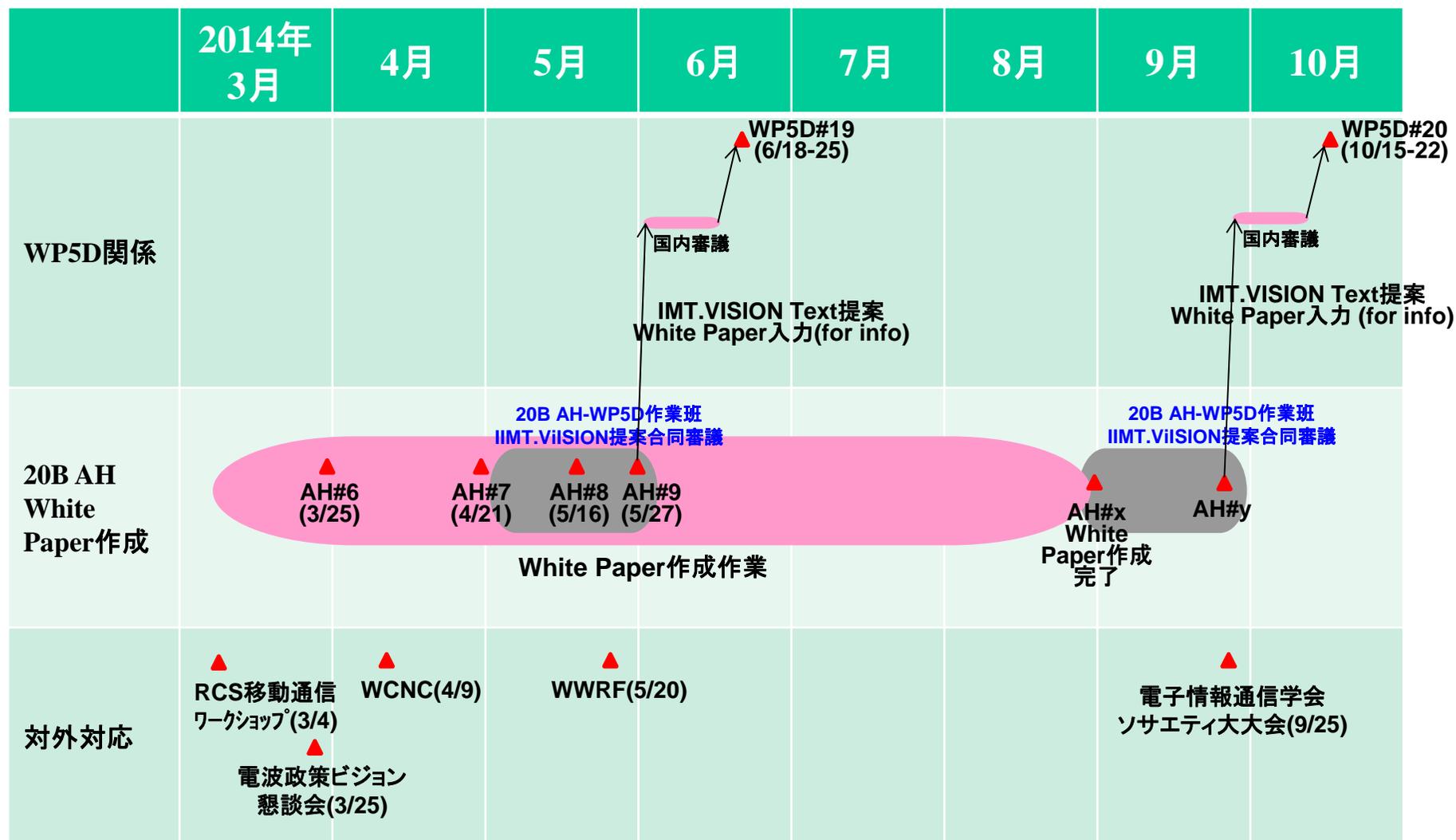
所掌: 2020年以降の地上系に関わる移動通信システムを構築するために必要となる適用技術の候補について、サービス&システムコンセプトWG (仮称) の検討を踏まえ、技術トレンドの調査・検討を行う

検討項目:

- 無線アクセス技術及び他の主要ネットワーク技術についての技術トレンドの検討
- 2020年以降の基本機能及び機能配分/構成の検討



# 20B AHの作業スケジュール

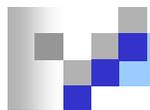


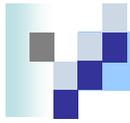
(注) RCS: 電子情報通信学会無線通信システム研究会    WWRF: Wireless World Research Forum  
WCNC: IEEE Wireless Communications and Networking Conference

# White Paperの目次案

---

- |      |   |       |   |
|------|---|-------|---|
| 1.   | Introduction                                | 10.5  | Technologies to support wide range of emerging services |
| 2.   | Objective, Scope                            | 10.6  | Technologies to enhance user experience                 |
| 3.   | Market and user trends & 5G roles           | 10.7  | Technologies to improve energy efficiency               |
| 4.   | Traffic forecast                            | 10.8  | Terminal Technologies                                   |
| 5.   | Spectrum implications                       | 10.9  | Network Technologies                                    |
| 6.   | Typical use cases                           | 10.10 | Technologies to enhance privacy and security            |
| 7.   | New capabilities of 5G                      | 10.11 | Other Technologies                                      |
| 8.   | Framework                                   | 11.   | Conclusion  |
| 9.   | 5G definition                               |       | Reference   |
| 10.  | 5G Radio Access Technologies                |       | Change History  |
| 10.1 | General                                     |       |   |
| 10.2 | Network Architecture(s)                     |       |   |
| 10.3 | Radio spectrum aspect                       |       |   |
| 10.4 | Technologies to enhance the radio interface |       |   |

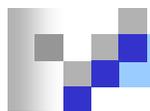


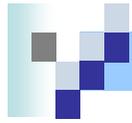


## 4. まとめにかえて

# まとめにかえて

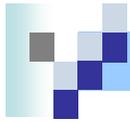
- 現在の20B AHは、ARIB高度無線通信研究委員会の下部組織であるため、ARIB会員を基本としているが、2020年以降のサービス・アプリケーションの検討には、民間フォーラム等のARIB会員に限定しない柔軟な活動形態を考える必要があるだろう。
- ARIBの20B AHの成果・結果については、引き続き公表（国内外の学会等での対外発表、ITU-R WP5Dへの寄与文書、White Paper、等）していく。
- 当面の5Gの標準化活動では、日中韓のみならず、幅広い協力・協調の推進が必要だろう。





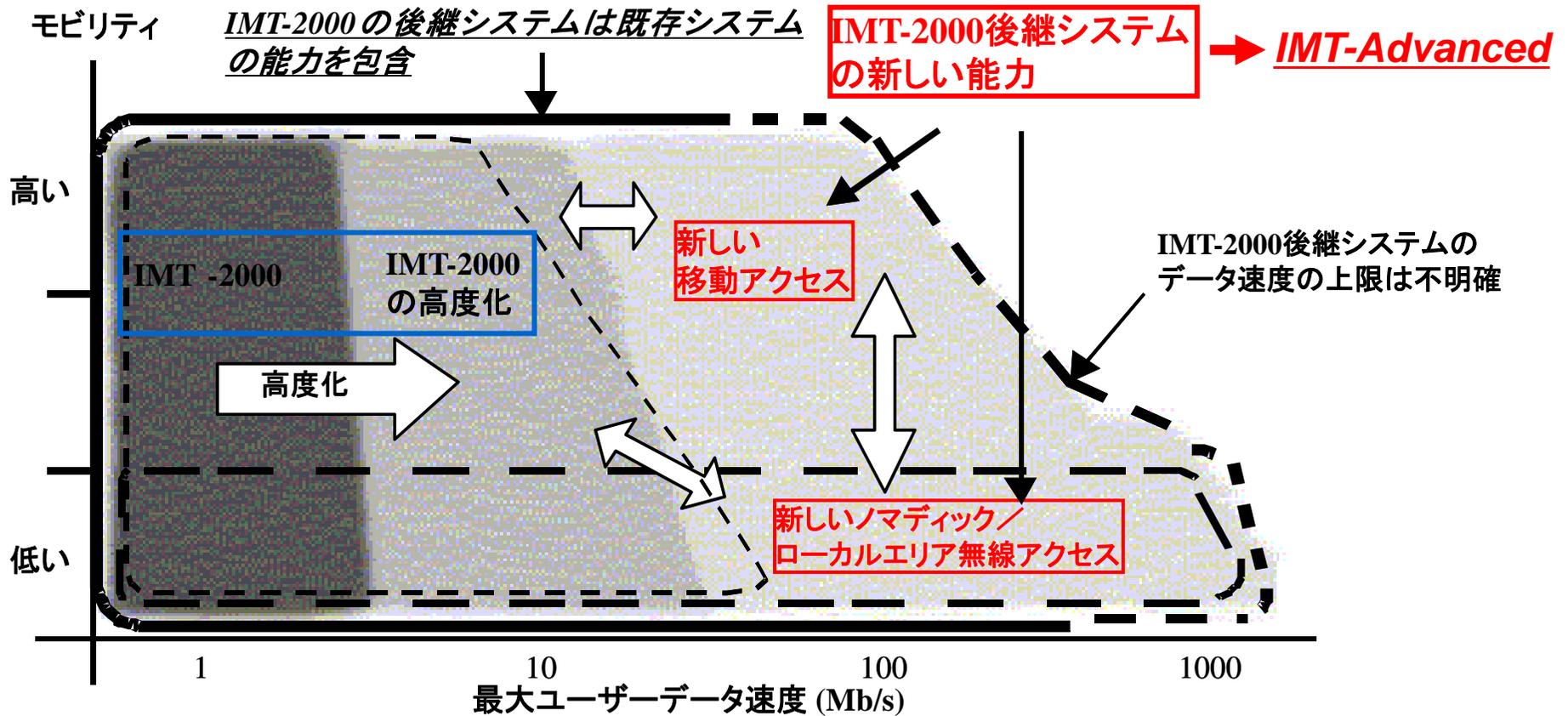
ご清聴感謝致します！

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



(付 録)

# IMT-2000の高度化とその後継システムに要求される能力



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: 勧告ITU-R M.1645 (2003年))

(注) 2001年6月の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」の最終報告書がベース

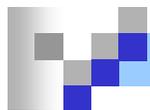
# IMT-2000の高度化とその後継システムに関する フレームワーク勧告 ITU-R M.1457

## ■ IMT-2000の高度化

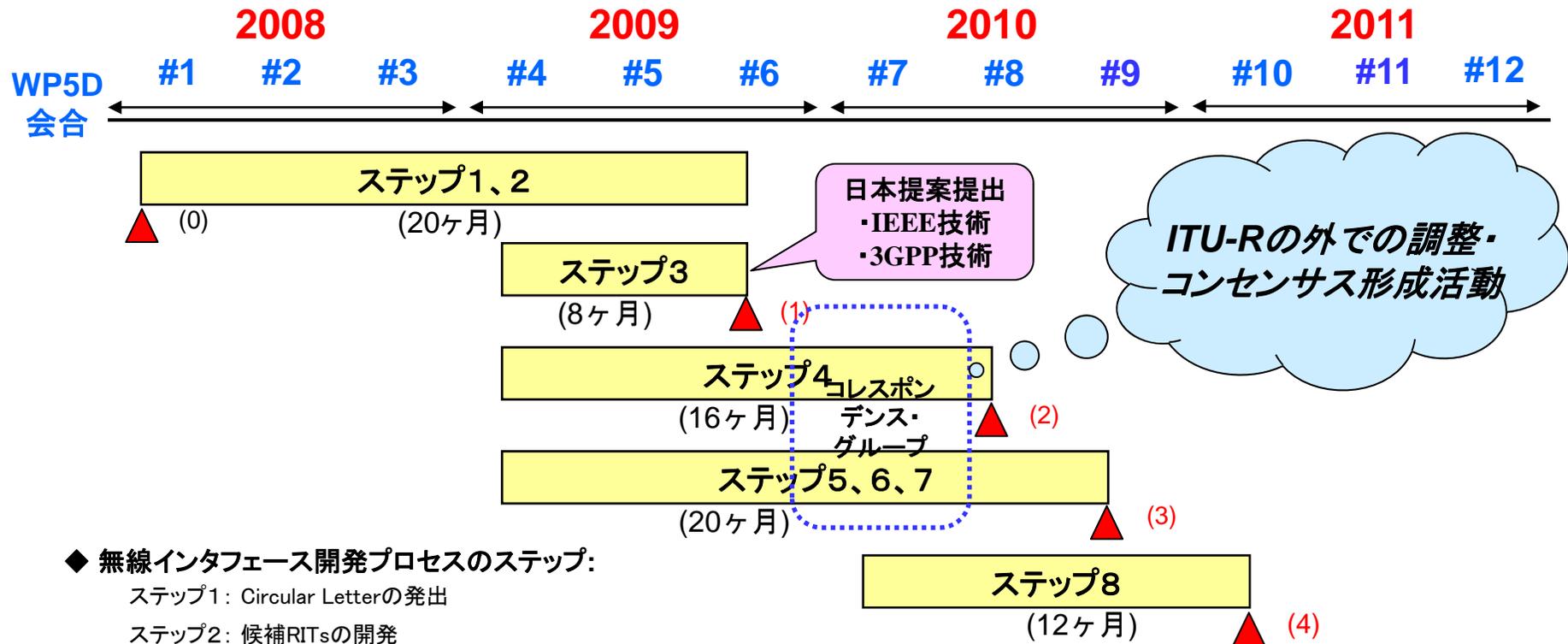
- 2005年頃に導入。好条件下での使用可能ピークレートは約30Mbps。
- 実際の検討は、3GPPsに委ねられており、ITU-R WP8Fは3GPPsの結果を標準化機関経由で、IMT-2000無線インタフェース詳細仕様勧告(勧告ITU-R M.1457)に反映する。

## ■ Systems beyond IMT-2000 (IMT-Advanced)

- 既存システム、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機能の融合。
- シームレスなインタワーキング
  - 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-Advanced無線インタフェースの開発スケジュール

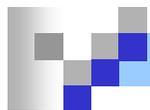


◆ 無線インタフェース開発プロセスのステップ:

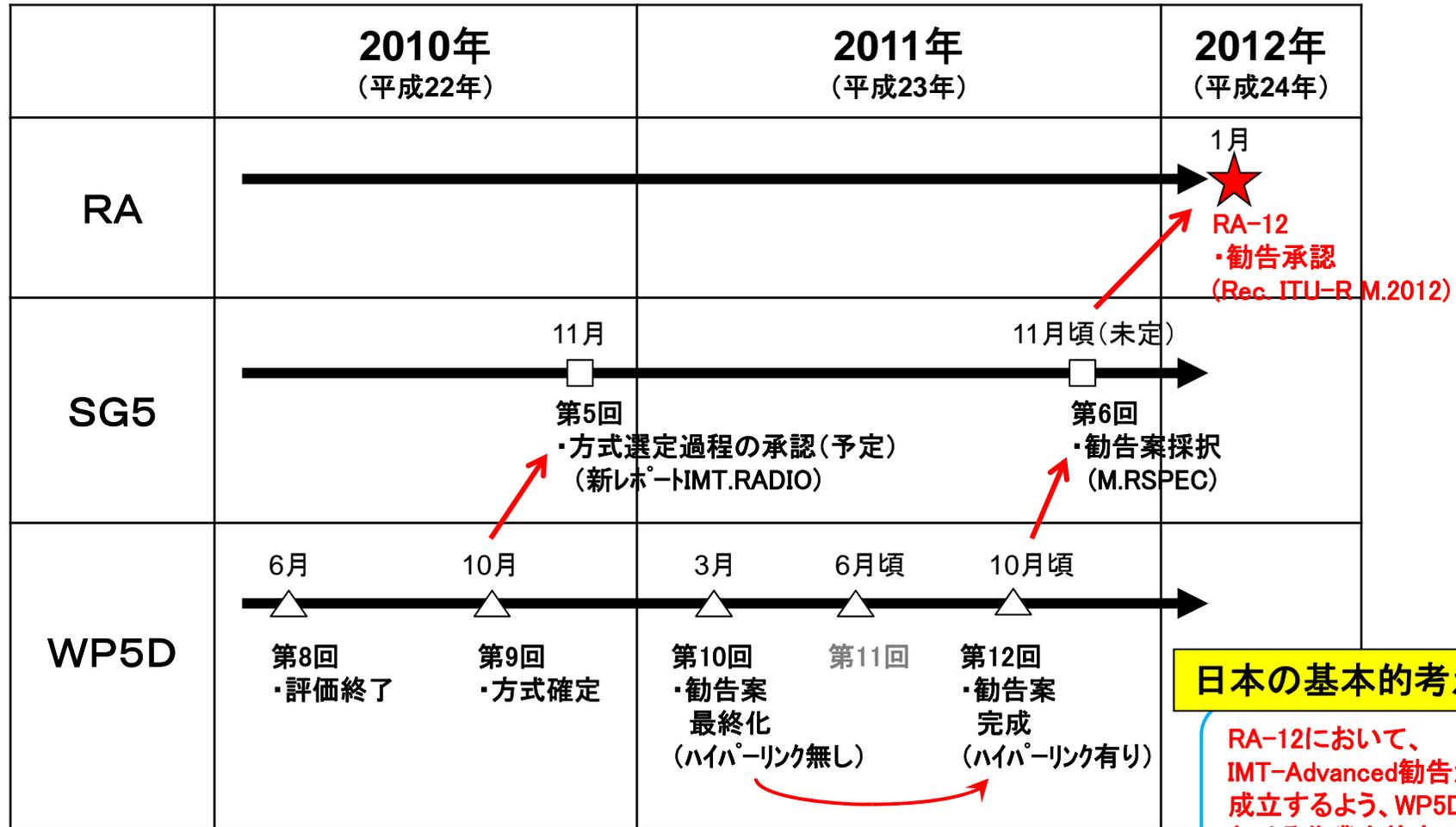
- ステップ1: Circular Letterの発出
- ステップ2: 候補RITsの開発
- ステップ3: RITの提案の受付け
- ステップ4: 評価グループによる候補RITsの評価
- ステップ5: 外部評価活動のレビューと調整
- ステップ6: 最小要求条件に合致していることの評価とレビュー
- ステップ7: 評価結果の検討、コンセンサス形成並びに決定
- ステップ8: 無線インタフェース勧告の作成

RIT: Radio Interface Technology (無線インタフェース技術)

- (1) 候補RIT提案の締切 (2009年10月)
- (2) ITUへの評価レポート提出の締切 (2010年6月)
- (3) WP5DでのIMT-AdvancedのRITsの主要特性の決定 (2010年10月)
- (4) WP5Dでの無線インタフェース仕様勧告草案の完成 (2011年4月)



# IMT-Advanced勧告の作成開発スケジュールについて



**日本の基本的考え方**

RA-12において、IMT-Advanced勧告が成立するよう、WP5Dにおける作業を着実に進める。

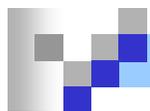
必要に応じて関係標準化団体がハイパーリンク情報を提供

(注) 総務省情報通信審議会情報通信技術分科会ITU-R部会地上業務委員会資料(2010年5月27日)から引用

# 想定されている5G要求条件の比較

	METIS	ARIB	5G Forum	WWRF
<b>User experienced data rate (e.g. cell edge performance)</b>	Data rates (1-10 Gbps / 100s of Mbps)		Cell edge user data rate (DL:1Gbps,UL:0.5Gbps)	
<b>Peak data rate</b>		Peak data rate>10Gbps		Peak data rate (DL:50Gbps, UL:25Gbps)
<b>Latency</b>	Latency: ~1ms	Latency: 1ms	Control plane: 50ms User plane: 1ms	Ultra low latency: few ms
<b>Mobility</b>	Coverage>20dB of LTE	Mobility (500km/h)	Mobility (higher than 350km/h)	
<b>Spectrum bandwidth flexibility</b>	Spectrum: higher frequency & flexibilities			New spectrum & spectrum management approaches
<b>Connection density (to be further discussed)</b>	Number devices per area (300,000/access node)	Number of connected devices/cell (10,000)		
<b>Traffic volume density (to be further discussed)</b>	Capacity (36TB~500GB/month/user)	Capacity(/km2)>1000x		Ultra high capacity: 1000x
<b>Reliability (to be further discussed)</b>	Reliability: 99.999% within time budget			Ultra Reliable
<b>keep this item in another place, i.e. not in key capability part</b>	Battery: ~10years Energy: ~10% of today's consumption	Energy saving	Energy efficiency	Energy efficiency

(出典: Discussion material at the SWG-Vision in the 18<sup>th</sup> meeting of ITU-R WP5D in Ho Chi Minh City, Vietnam (5-12 Feb. 2014))



# 2020年以降の地上系IMTのビジョンに関する勧告草案 ITU-R M.[IMT.VISION]に向けた作業文書

■ 完成予定： WP5D第22回会合(2015年第2四半期)

<b>1</b>	<b>Introduction</b>		
<b>2</b>	<b>Background</b>		
<b>2.1</b>	<b>Market and user trends</b>		
2.1.1	Traffic volume	4.3.4	Integrated “virtual” radio access networks
2.1.2	End-user data rates	4.3.5	Multi-RAT small cells and control & data plane separation
2.1.3	Internet of Things: connected devices	4.3.6	Network scalability
2.1.4	Convergence	4.3.7	Flatter core network
2.1.5	Increased reliance on connectivity	4.3.8	Virtualized core network
2.1.6	Application coverage	4.3.9	Supporting best connected operation in widely distributed and/or fragmented bands
2.1.7	New use cases, devices and users		
2.1.8	Energy efficiency	<b>4.4</b>	<b>Usage scenarios for future IMT</b>
2.1.9	Special needs of users in developing countries	4.4.1	Supporting very high data rate communication
2.1.10	Trends in services and applications	4.4.2	Supporting high user density without degrading quality
<b>2.2</b>	<b>Technology trends</b>	4.4.3	Supporting large number of connected devices
2.2.1	Report ITU-R M.[IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS]	4.4.4	Maintaining high quality even at high mobility
2.2.2	Multi-radio access and multi-duplex mode devices	4.4.5	Supporting very low latency and high reliability
2.2.3	Uniform connectivity	4.4.6	Supporting a diverse set of services/applications/users with extremely polarized requirements
2.2.5	Technologies enabling higher peak rates	<b>4.5</b>	<b>Relationship between future IMT and other access systems</b>
2.2.6	Technology enabling proximity service	<b>4.6</b>	<b>Perspectives on the objectives</b>
2.2.7	Ultra-reliability, ultra-low latency	<b>4.7</b>	<b>Timelines</b>
2.2.8	Ultra-lean	<b>5</b>	<b>Conclusions</b>
2.2.9	Context-aware	<b>5.1</b>	<b>Objectives</b>
2.2.10	Intelligent, flexible, distributed network architectures	<b>5.2</b>	<b>Key capabilities</b>
2.2.11	Simultaneous transmission and reception (STR)	<b>5.3</b>	<b>Future work</b>
<b>2.3</b>	<b>Spectrum implications</b>	<b>5.4</b>	<b>Focus areas for further study</b>
2.3.1	Long term spectrum implications up to 10 years	<b>A.1</b>	<b>Applications</b>
2.3.3	Spectrum harmonization	<b>A.1.a</b>	<b>e-Health</b>
2.3.4	Spectrum usage trends	<b>A.1.b</b>	<b>Wearable computing</b>
2.3.5	Importance of contiguity and wider spectrum bandwidth	<b>A.1.c</b>	<b>Public Protection &amp; Disaster Relief (PPDR)</b>
		<b>A.1.d</b>	<b>Other Applications on Horizon</b>
<b>3</b>	<b>IMT roles</b>		
<b>4</b>	<b>Framework</b>		
<b>4.1</b>	<b>Objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond</b>		
<b>4.2</b>	<b>Future development of IMT-Advanced</b>		
<b>4.3</b>	<b>New capabilities for future IMT</b>		
4.3.1	Anytime, anywhere gigabit service		
4.3.2	High capacity		
4.3.3	Very high frequency band operation		

# 将来のIMT技術動向に関する新レポート草案

## ITU-R M.[IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS]

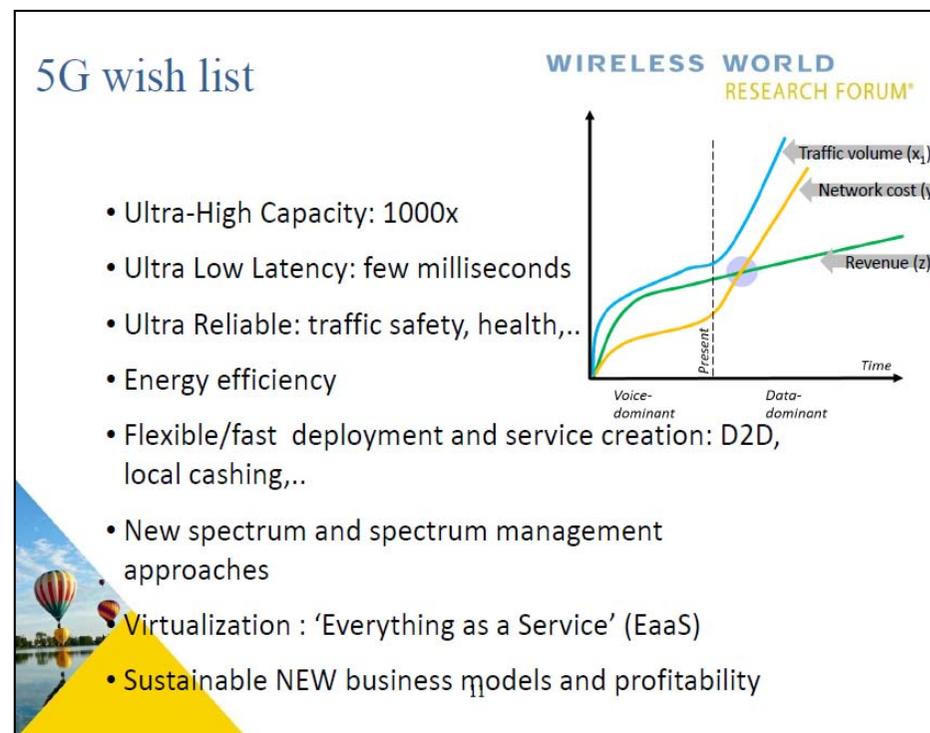
- 完成予定： WP5D第20回会合(2014年10月)
- 特記事項： WP5D第18回会合(2014年2月;ベトナム)において、6GHz以上のFeasibility Studyを行う新レポートITU-R M.[IMT.Above 6GHz]は別に作成することで合意。

<b>1</b>	<b>Introduction</b>
<b>2</b>	<b>Scope</b>
<b>3</b>	<b>Related documents</b>
3.1	ITU-R Recommendations
3.2	ITU-R Reports
<b>4</b>	<b>Motivation on driving factors for future technology trends</b>
<b>5</b>	<b>Technology Trends and Enablers</b>
5.1	<b>Technologies to enhance the radio interface</b>
5.1.1	Advanced modulation, coding and multiple access schemes
5.1.2	Multi-antenna and multi-site technologies
5.1.3	Network densification
5.1.4	Flexible spectrum usage
5.1.5	Simultaneous transmission and reception (STR)
5.1.6	Other Technologies to enhance the radio interface
5.2	<b>Technologies to support wide range of emerging services</b>
5.2.1	Technologies to support the proximity services
5.2.2	Technologies to support M2M
5.2.3	Group Communications
5.3	<b>Technologies to enhance user experience</b>
5.3.1	Cell edge enhancement
5.3.2	Quality of service enhancement
5.3.3	Mobile video enhancement

5.3.4	Enhanced broadcast and multicast
5.3.5	Positioning enhancements
5.3.6	Low latency and high reliability technologies
5.3.7	WLAN Interworking
5.3.8	Context Aware
5.4	<b>Technologies to improve energy efficiency</b>
5.4.1	Network-level power management
5.4.2	Energy-efficient network deployment
5.4.3	User-centric resource management and allocation
5.5	<b>Terminal Technologies</b>
5.5.1	Device Enhancements
5.6	<b>Network Technologies</b>
5.6.1	Technologies to simplify management and improve network reliability
5.6.2	Technologies to support ease of deployment and increase network reach
5.6.3	Novel RAN architecture
5.6.4	Cloud-RAN
5.7	<b>Technologies to enhance privacy and security</b>
5.8	<b>Other Technologies</b>
<b>6</b>	<b>Conclusion</b>
<b>7</b>	<b>Terminology, abbreviations</b>
<b>8</b>	<b>Reference</b>

# 国際研究フォーラム WWRF

- 将来の移動通信システムの研究開発のビジョン形成並びに研究開発の促進を目的に、スウェーデンのエリクソン、ノキア、アルカテル、モトローラ、シーメンスが中心となって2000年12月に設立した無線通信システム技術に関する国際フォーラム WWRF (Wireless World Research Forum) でも5Gの検討を開始した



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのWWRFの講演資料(2014年2月))

# EU FP7 Call 8プロジェクトiJOIN

- 欧州連合 (EU) の第7次研究開発枠組み計画 (FP) でも、Call 8プロジェクトである iJOIN (Interworking and JOINT Design of an Open Access and Backhaul Network Architecture for Small Cells based on Cloud Networks) において、2020年の無線アクセス技術の検討を開始している。

**The iJOIN Project**

**iJOIN**

- Project number: FP7-317941
- Project Coordinator: IMDEA
  - ◆ Albert Banchs  
[albert.banchs@imdea.org](mailto:albert.banchs@imdea.org)
- Technical Management: NEC
  - ◆ Peter Rost  
[peter.rost@neclab.eu](mailto:peter.rost@neclab.eu)
- Funding scheme: STREP
- Objective 1.1
- Duration: 30 months
- Begin: 01 November 2012

- Industry partners
  1. NEC (UK)
  2. Telecom Italia (IT)
  3. Telefonica (ES)
  4. Sagemcom (FR)
  5. Intel Mobile Communications (FR)
  6. HP Italy Innovation Center (IT)
- Research institutes
  7. IMDEA (ES)
  8. CEA (FR)
- Universities
  9. University of Bremen (DE)
  10. University of Surrey (UK)
  11. University of Dresden (DE)
  12. Universidad III Carlos de Madrid (ES)

<http://www.ict-ijoin.eu/> @ict\_ijoin (( 2 ))

**Key Concepts**

**iJOIN**

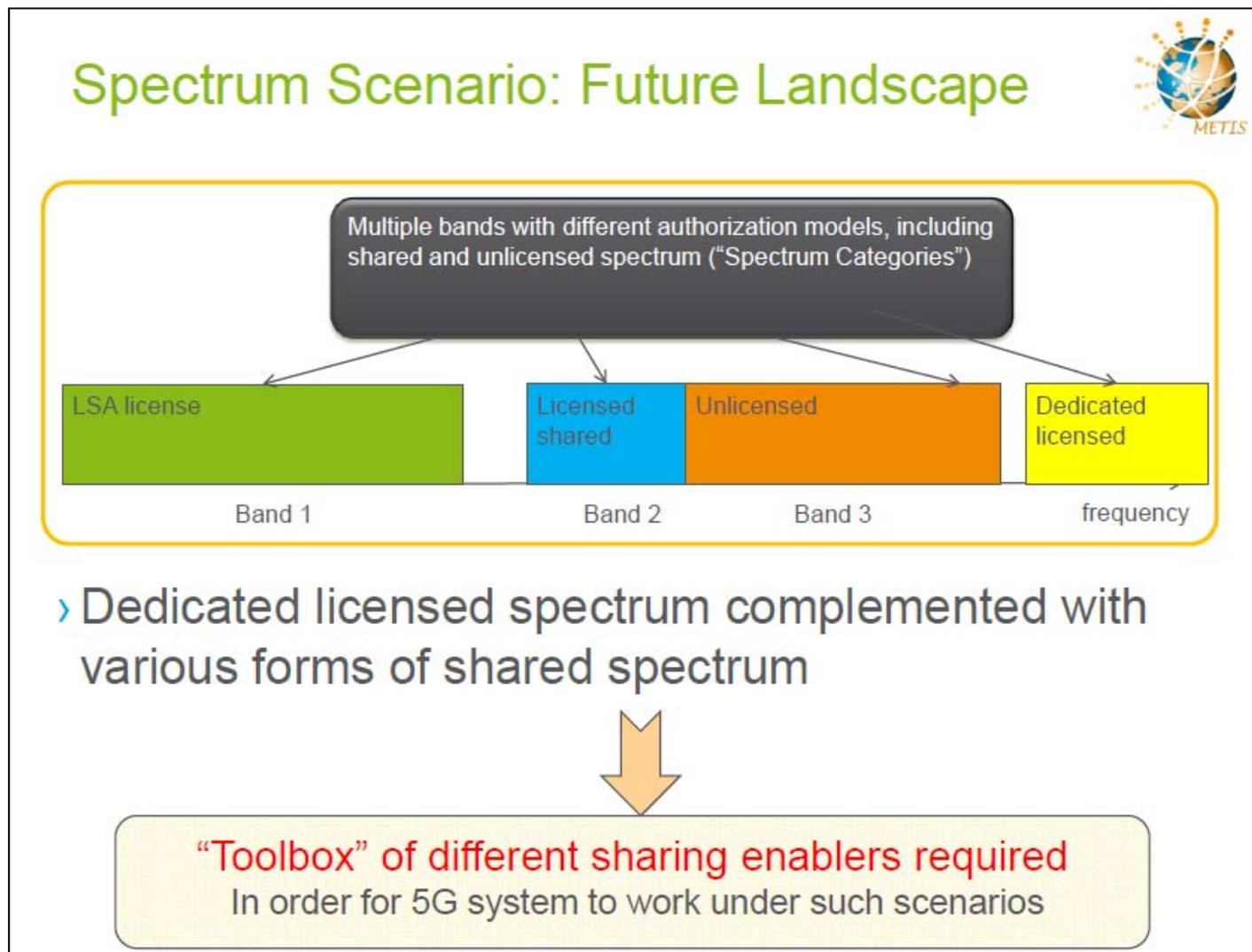
- **Flexible centralisation through RANaaS (RAN-as-a-Service)**
  - ◆ Offer RAN functionality as cloud-service
  - ◆ Simplified RAN management and flexible small-cell solutions
  - ◆ Allow to flexibly shift functions from RAN to cloud
  - ◆ Reduce complexity & cost through elastic & flexible function assignment
  - ◆ Higher energy-efficiency through computational diversity and higher utilisation
- **Joint design and optimisation of RAN and backhaul**
  - ◆ Interworking of access and backhaul network
  - ◆ Optimise for flexible centralisation
  - ◆ Optimise backhaul for small cells
  - ◆ Consider heterogeneous backhaul network (fibre and wireless)
  - ◆ Relax backhaul requirements through dynamic provisioning ("on-demand")

The diagram illustrates the network architecture. At the top, a Cloud Platform contains RANaaS and Core Network components. Below this, an iTN (Interworking and Joint Design) layer connects to eNB (evolved NodeB) and Very dense small cell network (ISC) components. The network is divided into three layers: Flexible RAN funct. assign. to cloud (top), Heterogeneous backhaul layer (middle), and Very dense small cell network (bottom). Connections are shown for LTE Air I/F (orange), mmWave (green), and Fibre Link (purple). A legend in the top right corner identifies these connection types. A yellow box at the bottom right identifies ISC as iJOIN Small Cell.

<http://www.ict-ijoin.eu/> @ict\_ijoin

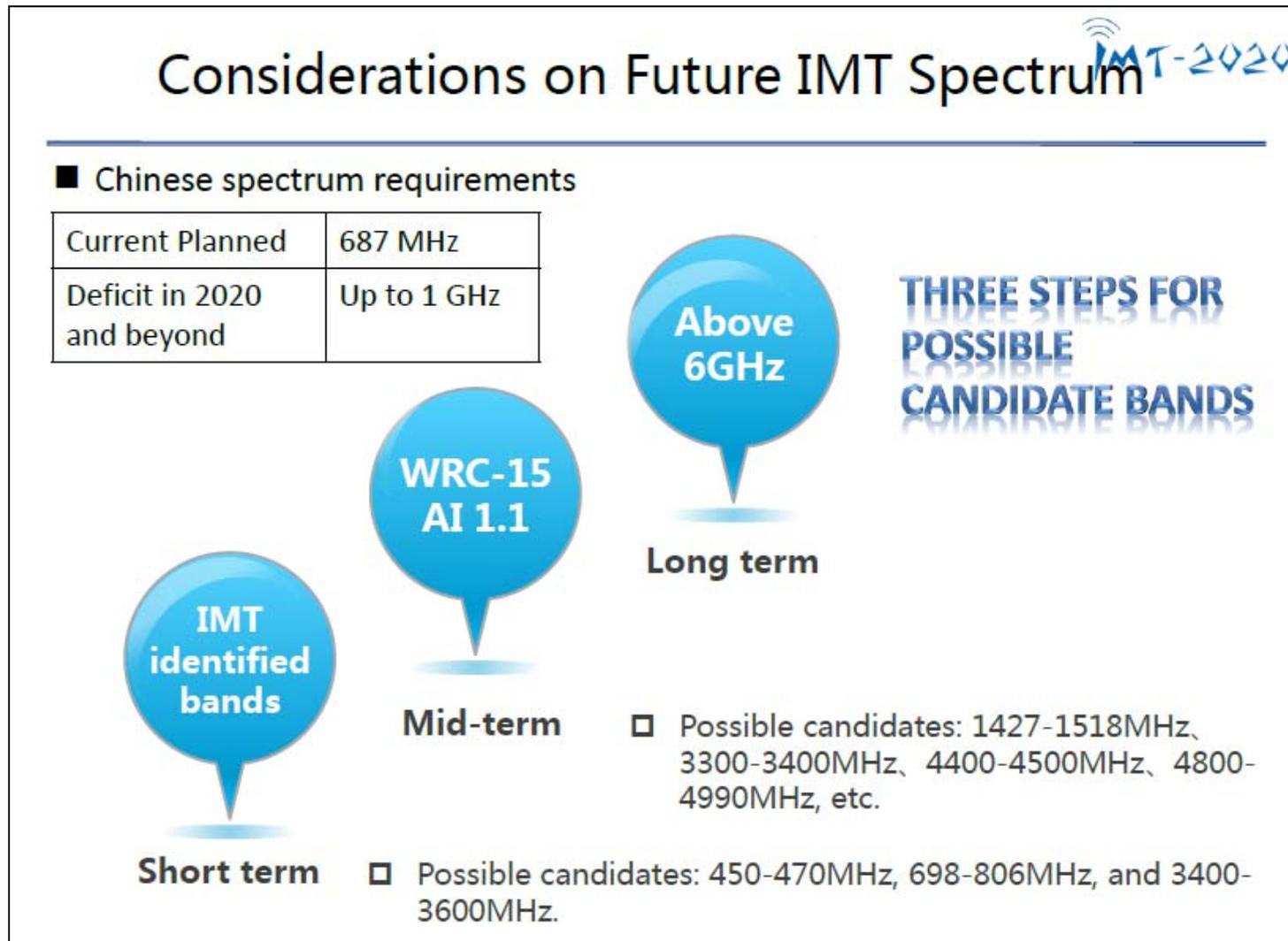
(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのiJOINの講演資料(2014年2月))

# 将来のIMTスペクトラムに関する検討 (1)



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのMETISの講演資料(2014年2月))

# 将来のIMTスペクトラムに関する検討 (2)



(出典: ITU-R WP5D ワークショップでのIMT-2020 (5G) Promotion Groupの講演資料(2014年2月))

# 将来のIMTスペクトラムに関する検討 (3)

## Spectrum options

	Exclusive <6 GHz	Shared < 6 GHz	Secondary <6 GHz	Exclusive > 10 GHz
Availability	Very Low	Moderate	Good (>1 GHz) for <u>indoor use</u>	Very good
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guaranteed QoS</li> <li>Long-term investments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spectrum available</li> <li>Low cost equipment/deployment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spectrum available</li> <li>Low cost equipment/deployment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Very high capacity</li> <li>Low interference</li> </ul>
Disadvantages	High deployment cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>No QoS guarantees</li> <li>Low availability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limited QoS guarantees</li> <li>Regulatory uncertainty</li> </ul>	LOS propagation, Dedicated Deployment

Plenty of spectrum for short range indoor  
- in total >1 GHz for wireless access

ETSI Future Mobile Summit  
21 November 2013



(出典: ETSI Future Mobile Summit での Prof. J. Zander (KTH, Royal Institute of Technology) の講演資料 (2013年11月))

# 2013年度20B AHの活動状況 (1)

---

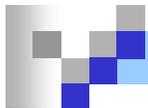
2013年度は、5回のAH会合を開催した。

## 第1回 20B AH会合(2013年10月1日)

- リーダ及びサブリーダーの指名
- AHの基本方針について、AHの進め方及びスケジュールの審議決定
- サブグループの設置について審議決定

## 第2回 20B AH会合(2013年11月29日)

- ワークショップ
  - ✓ 4名の招待講演者及び14社のAH構成員からの講演、意見交換を実施、講演内容をベースにサマリ資料を作成。
  - ✓ サマリ資料は12月2日にソウルで開催される5G Forum Workshopでプレゼンする。
- 韓国5G Forumとの間でMoUを締結することを決定



# 2013年度20B AHの活動状況 (2)

## 第3回 20B AH会合(2013年12月20日)

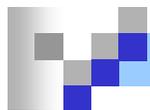
- 12月2日に韓国で開催された、5G Forum Workshop及び韓国5G Forumとの会合について報告
  - ✓ 5G Forumとの間の連携についてMOUを締結
- AHの今後の活動計画について
  - 電子情報通信学会のRCS研究会(3月)で活動状況を発表する

## 第1回 WG-SC会合

- SOW(Scope of Work)、Deliverablesの確認
- White Paper及びWP5D Workshopへの寄書の目次案
- 20B AHワークショップ資料のレビュー、他

## 第1回 WG-TECH会合

- 5Gの候補技術について、20B AHワークショップ資料に記載の「候補技術」を分類



# 2013年度20B AHの活動状況 (3)

---

## 第4回 20B AH会合(2014年1月10日)

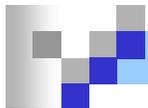
- WP5D Workshop向け資料の作成
  - ✓ 20B AHワークショップ資料をベースに作成したWP5Dワークショップ作業の審議
- White Paperは2014年8月中に完成させることとした。

## 第2回 WG-SC会合、WG-TECH会合

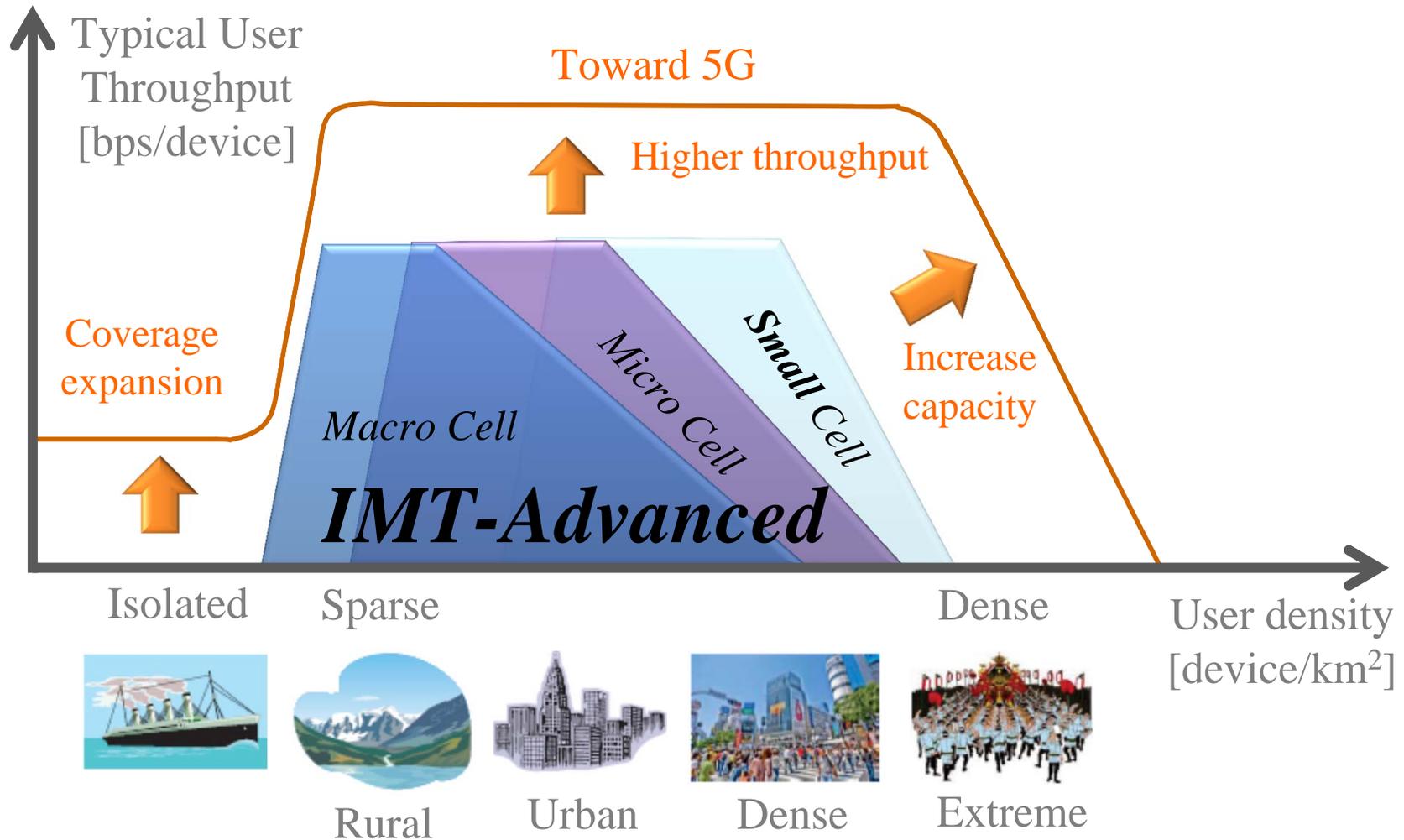
- 前回AIの確認

## 第5回 20B AH会合(2014年3月7日)

- WP5D 第18回会合報告
- 今後の活動計画について
- White Paper目次について
- White Paperエディタの割り当て



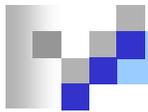
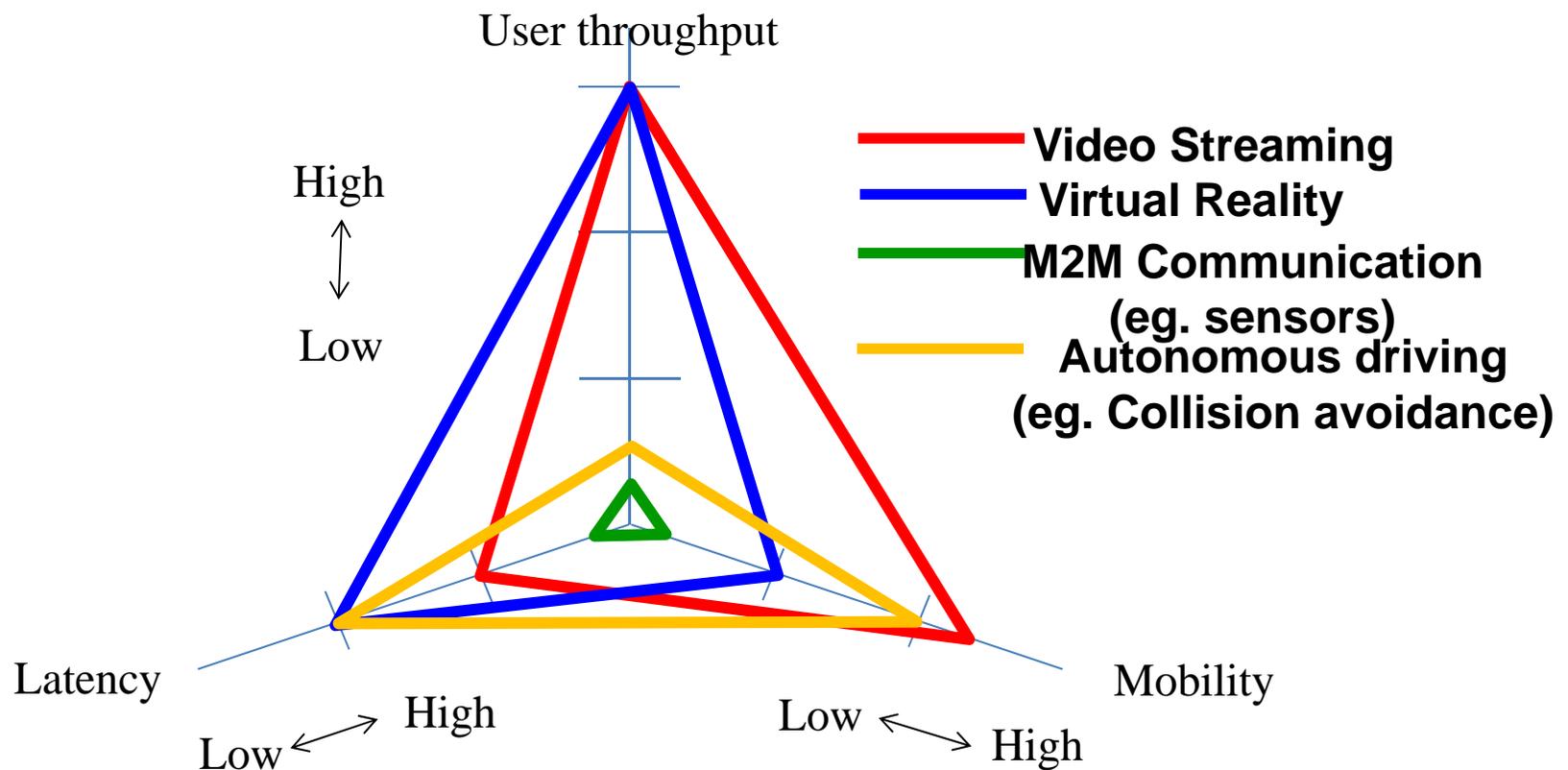
# 20B AHで検討している5Gのフレームワーク (1)



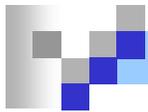
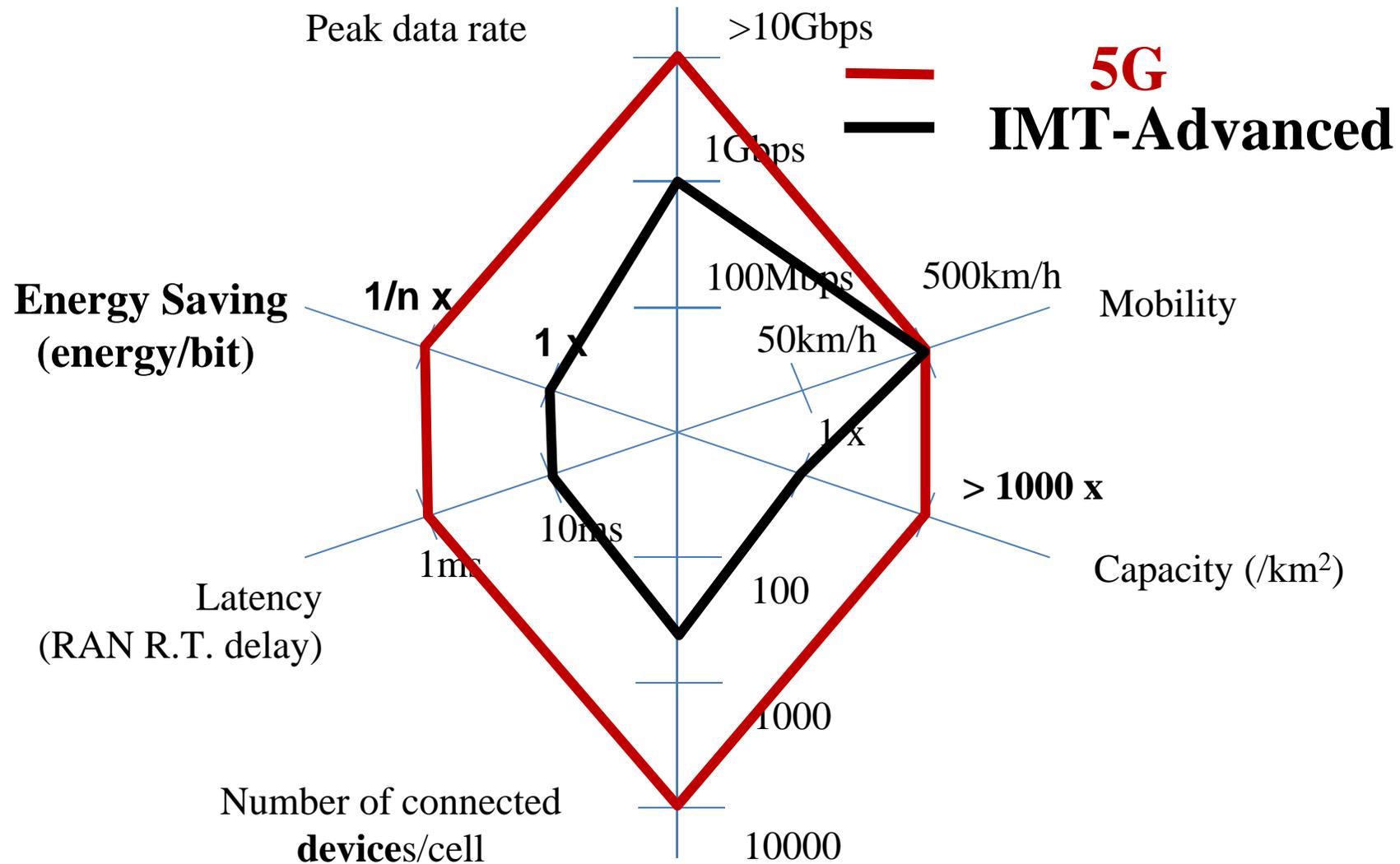
## 20B AHで検討している5Gのフレームワーク (2)

Required capabilities vary depending on applications from a user perspective.

Efficient use of resources will be desirable.



# 20B AHで検討している5Gのフレークワーク (3)



# 2013年度 20B AH対外活動状況

2013年10月29日～30日	5G移動通信研究開発ワークショップ(北京、主催:中国FuTURE FORUM)において、20B AHの設立等を中心に講演(ARIB 石田)
2013年12月2日	5G Forum Workshop(ソウル、主催:韓国MISFP)において、20B AHの活動内容及び20B AHワークショップの概要について講演(中村リーダ)
2013年12月2日	韓国5G Forumとの会合(ソウル)。韓国5G ForumとのMoU締結
2014年2月12日	WP5D Workshop「Research views on IMT beyond 2020」(ホーチミン)において、「Views on IMT beyond 2020」として、20B AHの活動内容及び見解について講演(中村リーダ)
2014年3月4日	電子情報通信学会 無線通信システム(RCS)研究会において、20B AHの活動状況について講演(中村リーダ、松永サブリーダ)



# 20B AH 今後の予定

---

## ■ 今後の予定

- 第6回会合： 2014年3月25日
- 第7回会合： 2014年4月21日
- 第8回会合： 2014年5月16日
- 第9回会合： 2014年5月27日

## ■ 活動の概要

- ✓ White Paperの作成を中心に活動を行う。
- ✓ WP5D で開発が行われている新勧告 M.[IMT.VISION]への日本寄書作成のための支援を行う。
- ✓ White Paperについては、8月末までの完成を目途とし、適宜WP5D会合に対して情報提供を行う。

