

# Beyond 5G 推進コンソーシアム 企画・戦略委員会



白書分科会（第22回）および 各作業班合同会合

2023年3月7日（火） 15:00-  
場所：ウェブ開催

まもなく開始いたします。

Beyond 5G 推進コンソーシアム  
企画・戦略委員会



白書分科会（第22回）および 各作業班合同会合

2023年3月7日（火） 15:00-  
場所：ウェブ開催



# 議事次第

時間目安

1. 前回会合議事要旨について
2. ホワイトペーパー2.0版の紹介 :10min
3. WP5D対応Ad hoc :10min
4. ビジョン作業班（第32回） :10min
5. 技術作業班（第23回） :10min
6. 周波数作業班（第6回） :10min
7. ホワイトペーパー2.0版リリースイベントについて :10min
8. 今後のスケジュール :5min
9. その他

# ITU-R WP5D第43回会合の報告と 第44回会合に向けた対応案(above100関連)

Beyond5G推進コンソーシアム  
白書分科会 WP5D対応Ad hoc

- 第43回会合(1/31(Tue)-2/9(Thu))に対して、以下4件の入力提案を頂きました。
  - Building penetration loss study at 2, 26, 97 and 158 GHz towards a PDN report ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHZ]
  - Proposed revision of a preliminary draft new report ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHZ]
  - Transmission loss study in indoor scenario towards a PDN Report ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHZ]
  - Study of path loss and cross-polarization characteristics in indoor scenario towards a PDN report ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHZ]
- 本文やannexに対する修正・新規提案等13件の寄与文書に関する議論(参考参照)の結果、上記2件目は、本文5.2章のテキストとして採用され、残りの3件も各々annex 17, 18, 19として作業文書に取り込まれました。
- SWG Radio AspectsにおいてPDNR(Preliminary Draft New Report: 新報告草案)化が合意されましたが、WGレベルで否認されました。

- 第44回会合は、6/12(Mon)-22(Thu)開催予定です。
- Above 100報告は、第43回会合において、PDNR化されなかったため、公式には新規annex提案も可能ですが、SWGレベルではPDNR化が合意されたこともあり、第44回会合では、最終化を目指し、2章Scopeの議論に集中するものと思われます。
  - 尚、第43回会合議長報告Chapter 5 Annex 5.5には、PDNRとして above 100報告が添付されています。
- 一方で、最終化に対して強硬に反対している国もあり、最終化は2024年になる可能性もあります。
- ITU-Rへの入力締め切りは、6/5(Mon)となるため、恐らく、総務省様のIMT WG、及び、地上業務委員会は、5/29(Mon)の週に開催されるものと予想されます。
- このため、もし、入力を行う場合には、5/18(Thu)までに入力文書を御提供頂き、5/19(Fri)-25(Thu)の期間でメール審議を行って頂くことを考えております。

文書番号	Source	概要
5D/1579	Korea	above 100GHz報告の作業文書に含まれる annex 8 "159 GHz measurement and characteristics in an urban street-canyon and indoor office environments"に outdoor urban環境における2つの測定シナリオの測定結果を追加。
5D/1590	BUPT, Spark NZ	本文の修正提案。5.3 Indoor-to-indoor coverage and link budgetの節を新規に追加。5.5 channel sparsityの記載をを更新。5.6 channel non-stationaryに測定結果を追加している。
5D/1604	Japan, Korea	ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHz]の記載内容を簡単に纏め、ITU-R M.[IMT.VISION 2030 AND BEYOND]の2章Trends of IMT for 2030 and beyondに2.4章Studies on technical feasibility of IMT in bands above 100 GHzとして盛り込むための提案である。
5D/1605	Japan (白書分科会)	2, 26, 97と158 GHzにおける建物侵入損失の測定を行ったので、新規annex作成の提案を行う。また、測定だけではなく、建物侵入損失モデルも提案し、92 GHz以上では、提案モデルがITU-R M.2412 "Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-2020"で示されたモデルよりも妥当であることを示す。
5D/1606	Japan (白書分科会)	5.2章の記載内容として、建材と建物侵入損失の振る舞いが92 GHz以上で大きく異なること、ITU-R M.2376 "Technical feasibility of IMT in bands above 6 GHz"がシミュレーション結果を二分類していること、及び、第43回会合に入力予定の新規annex提案"Building penetration loss study at 2, 26, 97 and 158 GHz towards a PDN report ITU-R M.[IMT.ABOVE 100 GHz]"において92 GHz以上の建物侵入損失に関して議論を行っていることを記載する提案である。

文書番号	Source	概要
5D/1607	Japan (白書分科会)	300 GHzのオフィス環境における伝搬損失の測定を行ったので、新規annex作成の提案を行う。オフィス内における見通し/見通し外の各地点におけるAoAの測定結果を示す。
5D/1608	Japan (白書分科会)	屋内環境における300GHzの伝搬損失及び交差偏波特性の測定を行ったので新規annex作成の提案を行う。また、廊下環境だけでなく、ロビーやガーデンにおける人体遮蔽の影響及び、RMS遅延スプレッドの測定結果を示す。
5D/1625	Qualcomm	新規annexとして、米国ニュージャージー州のクアルコムブリッジウォーター施設とその周辺で実施した140 GHzの測定結果の追加提案及び新規annexの概要について、4章の文案を提案している。
5D/1630	NICT	本文に新規6.5として、屋内環境におけるベースバンドユニット (BBU) とリモートラジオヘッド (RRH) 間のRoF (Radio over Fiber) 技術の記載を追加する提案をしている。
5D/1640	China	作業文書のファイルサイズを小さくするため、図のファイルサイズを制限する提案、章構成・タイトル等の変更提案をしている。また、以下の提案も併せて実施している。 4.3 Summary of the results of the studiesの文章の提案 5.1 Outdoor-to-outdoor coverage and link budgetの図1 「到達距離-周波数」においてe.r.i.pが増加する場合の結果の追加 8 Conclusionsの文章の提案 Annex 3 1 3 2 GHzのurban microcellular scenarioの測定結果を追加



文書番号	Source	概要
5D/1644	Ericsson	本文及びAnnexの修正提案。本文は、4.1.3 Blocking loss and other lossesの記載の修正、5.1 Outdoor-to-outdoor coverage and link budgetに9.6 GHzの屋外シナリオの測定結果を追記、5.2節の後ろにIndoor-to-indoor coverageの新たな節を追加。新たなAnnexとして、92GHz帯の屋外測定結果、1.43 GHz帯の屋内測定結果を追加している。
5D/1645	Nokia, Huawei	本文の編集上の修正提案。画像のフォーマット変更によるファイルサイズの削減、参考文献の重複の削除、記載の統一等を実施している。
5D/1654	WWRF	本文の6.4 MIMO and Beamformingに新たな節を追加する提案。100 GHz超の周波数におけるIMTに向けた実現技術の一部として、6.4.5 RIS-aided Beamformingを追加することを提案している。また、6.4節を「MIMO, Intelligent Surfaces and Beamforming」と改称することを提案している。

- Annex 1 (Nokia): Summary worldwide measurement campaigns
- Annex 2 (China): Channel characterization study on frequency band 140 GHz, 220 GHz and 300 GHz
- Annex 3 (China): Pathloss study on frequency band 100 GHz and 220 GHz to 330 GHz in indoor scenario
- Annex 4 (Samsung): Channel measurement results for both LoS and NLoS (non-LoS) links in outdoor urban environments
- Annex 5 (Japan): Basic transmission loss study on frequency band from 2 GHz to 300 GHz bands in urban microcell scenario
- Annex 6 (Rohde&Schwarz): Channel measurement campaign performed in an urban micro and in an indoor scenario at 158 GHz and 300 GHz
- Annex 7 (China): Study on the dependence of rain attenuation on the rain drop dimension



- Annex 8 (Korea): 159 GHz measurement and characteristics in an urban street-canyon environment
- Annex 9 (Japan): Study on the effect of reflected waves at 160 GHz in an indoor corridor
- Annex 10 (Japan): Study on the angle of arrival at 160 GHz and 300 GHz in an indoor conference room
- Annex 11 (Nokia): Sub-THz Propagation Measurement Campaign at 142 GHz in an Outdoor Environment
- Annex 12 (China): Field Test of Communication Prototype in 220 GHz band
- Annex 13 (China): Pathloss study on frequency band 140 GHz in an indoor data center
- Annex 14 (China): Terahertz Channel Measurement and Characterization on a Desktop from 75 to 400 GHz

- Annex 15 (TSDSI): A Case Study for Sub-THz Channel Modeling
- Annex 16 (Nokia): Channel measurement campaign for the indoor hotspot office channels at 142 GHz
- Annex 17 (Japan): Measurements of building penetration loss at 2, 26, 97, and 158 GHz
- Annex 18 (Japan): Study on the angle of arrival at 300 GHz in an indoor office
- Annex 19 (Japan): Study on properties of path loss and cross-polarization characteristics at 300 GHz in indoor environment
- Annex 20 (Qualcomm): Sub-THz Wireless Channel Field Measurements: A Study at 140 GHz
- Annex 21 (Ericsson): Outdoor propagation measurements at 96 GHz
- Annex 22 (Ericsson): Sub-THz propagation measurement campaigns at 143 GHz in two indoor scenarios

for WP5D  
**Vision関係概要**  
<白書分科会用>

2023.3.7  
15:00-18:00

WP5D対応Adhoc  
Vision関係



# 白書分科会(23.3.7)での議題案

## ◎ ITU-R WP5D#43会合の結果について

- 章構成現状…………… ※ V2リリースイベントでの紹介
  - 2 2030年頃のUser and Application
  - 3 Usage Scenarios …… ※ Usage Scenarios図案
  - 4 Capabilities…………… ※ Capabilities図案
  - 5 Others…………… ※ 他無線システム (HIBS/Satellite) との関係
- 課題…………… ※ Reality/所掌の観点

## ◎ ITU-R WP5D#44会合へ向けた対応

- 今年の6月に最終化へ努力 or WRC23後 (最終化は2024年?)

## □ 今後のWP5D対応

- Beyond 5G Promotion Consortiumとの関係  
(白書V2完成後の白書分科会)
- ARIB 高度無線通信委員会 標準化部会 WP5D対応WGへ戻す?



# IMT-2030 Framework新勧告最終化へ向けた行事予定

- 2/21 白書分科会幹部会
- 3/ 7 白書分科会
- 3/13 Beyond 5G 白書V2リリースイベント
- 3/16 ARIB: WP5D対応WG.....#44に向けた対応案
- **4/26-27 Correspondence Group on-line meeting**
- 5/DD ARIB: WP5D対応WG
- 5/DD ARIB: 標準化部会
- M/DD IMT WG
- M/DD 地上業務委員会
- 6/06 WP5D寄書入力締切16:00(UTC)
- **6/13-22 WP5D#44会合@ジュネーブ(スイス)**

## ◎ SWG IMT-2030 Framework

- ・ 検討中の新勧告草案に向けた作業文書は、原案ができた状態になったが、**今一度全体を見直し、内容や用語の使い方について次回までに精査する。**
- ・ **これまで、Visionと呼称されていたものを”IMT-2030”に一旦変更した。**  
(これは、従来からいわれていた、Visionは勧告するものでなく、個人あるいは組織により異なる将来への見方・考え方であるので、それを他に対し、勧告するのは、論理的に合わないから。  
更に、Frameworkを付す(2007年以降に倣う)ことが求められ、SWG[IMT-2030 Framework]とすることにした(WG GENERAL ASPECTS終了時点)。
- ・ **新勧告草案へ向けた作業文書[IMT.FRAMEWORK FOR 2030 and Beyond]については、幾つか異なる見解があり、PDNRec.へ格上げしなかった。**  
(①作業文書は充分検討され熟慮されているので、#43会合でPreliminary Draft New Recommendation (PDNRec.)へ格上げされるべき。  
②作業文書は未だ充分熟慮されたレベルに到達していないので、PDNRec.へ格上げできない。  
③この任務の更なる活動において、特にITU-Rの中核の任務に留まるべき。)

当該文書の取扱いは、**次回会合**の検討結果を見て、PDNRec.へ格上げするか、作業文書のままで、#45会合でのPDNRec.へ格上げを目指すか、**決定**することにした。





# Framework 文書の表題が2つ

[PRELIMINARY DRAFT NEW RECOMMENDATION ITU-R  
M.[IMT.FRAMEWORK FOR 2030 AND BEYOND]

WORKING DOCUMENT TOWARDS A PRELIMINARY DRAFT NEW  
RECOMMENDATION ITU-R M.[IMT.FRAMEWORK FOR 2030 AND  
BEYOND]

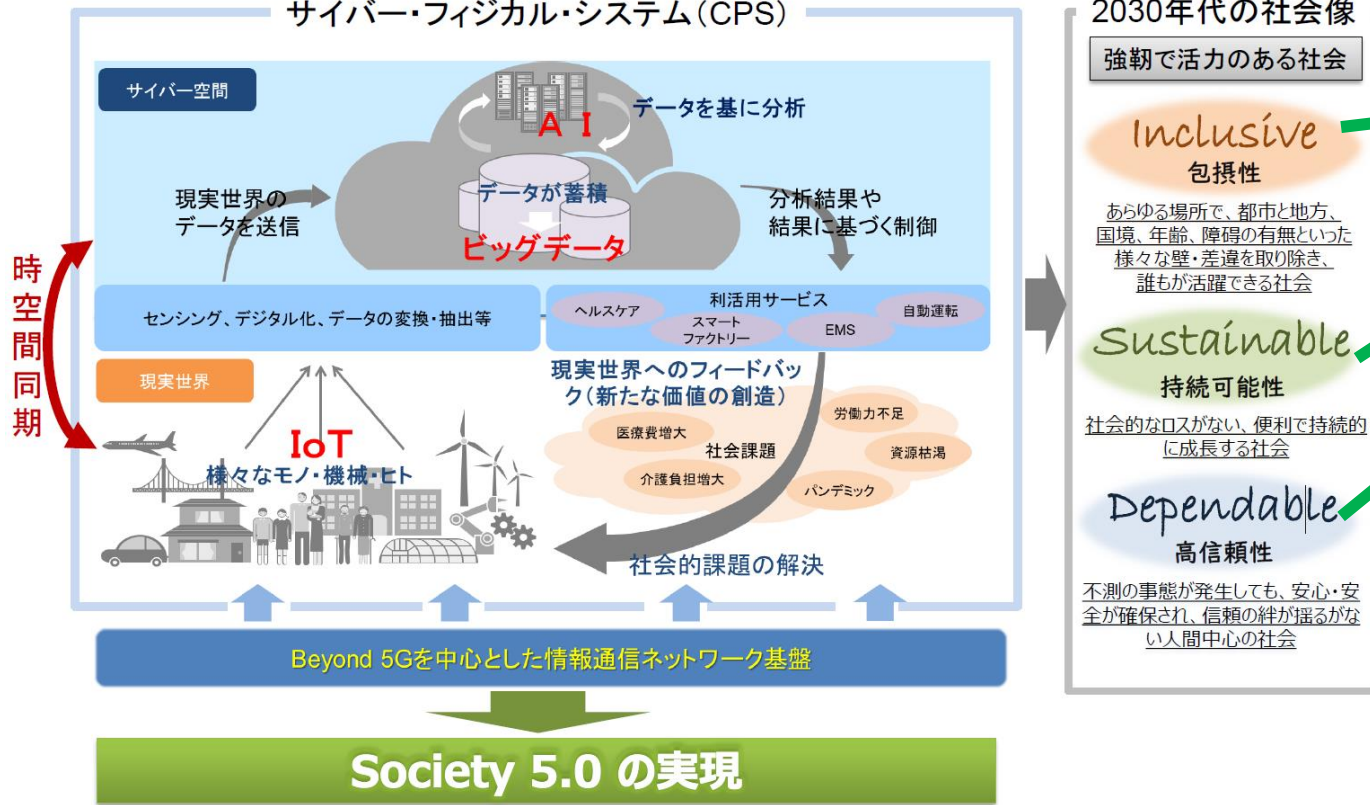
Comment: In meeting #43, there were views expressed that the working document was sufficiently mature to be elevated to a PDNR in meeting #43. In meeting #43 there were views expressed, that the working document had not yet reached the sufficient level of maturity and hence could not be elevated to a PDNR in meeting #43.

Some administrations stated that in further action of this mandate we should stay in the core mandate of ITU in particular of ITU-R]

**6月会合での見直し結果次第！**

## Beyond 5G推進戦略 -6Gへのロードマップ-

サイバー空間と現実世界(フィジカル空間)が一体化する  
サイバー・フィジカル・システム(CPS)



## 2 Trends of IMT for 2030 and beyond

### 2.1 Motivation and societal considerations



**Inclusivity**

**Sustainability**

**Dependability**

**Innovation**

**Security, Privacy and Resilience**

**Ubiquitous Connectivity**

**Standardization and interoperability**

「Beyond 5G推進戦略懇談会 提言」を受け、  
総務省作成の「Beyond 5G推進戦略 -6Gへのロードマップ-」から



## 2 Trends of IMT for 2030 and beyond

### 2.1 Motivation and societal considerations

### 2.2 User and application trends

#### 2.2.1 Ubiquitous Intelligence

#### 2.2.2 Ubiquitous Computing

#### 2.2.3 Immersive multimedia and multi-sensory communication

#### 2.2.4 Digital twin and virtual world

#### 2.2.5 [Smart industries] and transportation

[Editor's note: There are language, terms and definitions that are not yet known/used by ITU. Therefore, the text below needs to be carefully reviewed.]

[Editor's note: The text below needs to be reviewed at the next WP 5D #44 meeting.]

#### 2.2.6 E-health and well-being

[NOTE: It was commented that] taking into account the prevailing circumstances and still expecting the advantages of IMT-2030, it is difficult to ensure that the far-beyond expectations issues mentioned in the above paragraph could be met.]

#### 2.2.7 Ubiquitous connectivity

#### 2.2.8 Integration of sensing and communication / Integration of communication and sensing

#### 2.2.9 Sustainability

[Editor's note: The text below needs to be reviewed and simplified.]

9項目中2項目については、推敲が必要。



# 3 Usage scenarios of IMT-2030 : Communication based and beyond communication

## 3.1 Communication-based usage scenarios

- [Immersive Communication]
- Extreme[/critical] Communication / Extremely Reliable Low-Latency Communication
- Massive Communication
- [Usage Scenario D: Ubiquitous Connectivity]

## 3.2 Beyond Communication usage scenarios

- Integrated Artificial Intelligence and Communication / Integrated Communication and Artificial Intelligence
- Integrated Communication and Sensing / Integrated Sensing and Communication

インドが強く、サモアも同調してDigital dividantとの関係で重要性を主張する  
"Ubiquitous connectivity"をUsage Scenarioとする提案の扱いを次回に議論。

- Usage Scenario図については、図の作成に盛り込むべき条件をリストアップし、それに基づいて、複数の図案を作成した。  
現在、5案ある。基本的な構成要素を維持しつつも、IMT-2030の特徴を上手く説明するように検討した。  
まだ、有志少人数でのオンラインでの図案検討を行った状態で、選定、決定は、次回になる。
- Usage Scenarioの構成要素は5つの場合と6つの場合があり得、未定である。  
ここで一つの差は、“coverage”も関係する“Ubiquitous connectivity”の扱いをどうするかが関係している。



# Usage Scenario Diagramのオフライン議論の出発点

## Proposed approach to move forward

Step 1 – Consider 2 groups

- Polygons or Circle
- Other figures

Step 2 – Attempt to converge and simplify polygons

- Agree on removing details?
- Put overarching considerations outside?
- Have 2 versions with or without triangle for decision next step?
- Suggest any further clarity or simplification
- Keep the circle (proposed by India in mtg) as another variation

Step 3 – Proponents of other figures

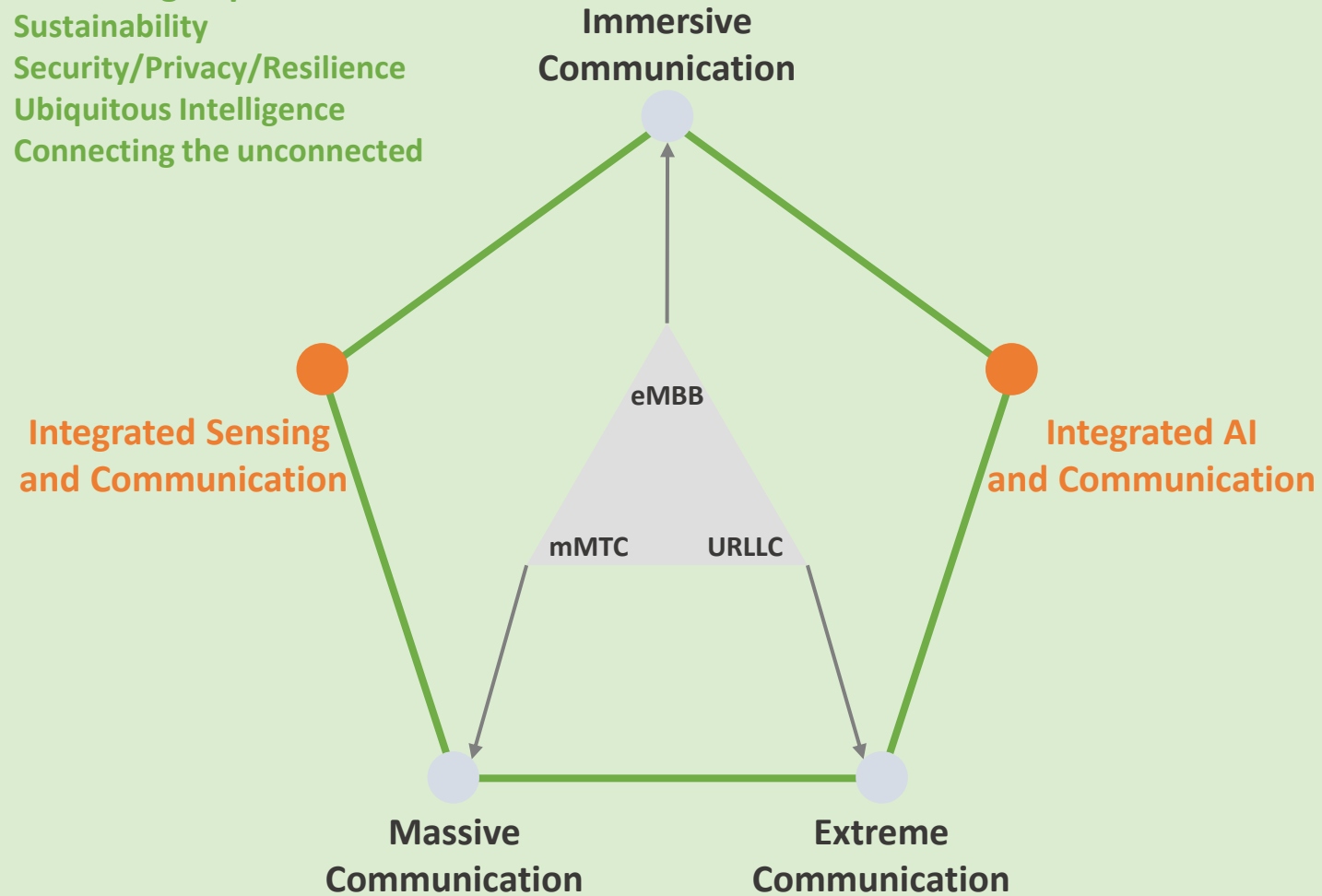
- Suggest aspects not covered above or particular figure (or aspects) they like to keep
- Make an attempt to see if they can be included in the polygon or otherwise converge to smaller number (1 or 2) of alternative figures

**Polygon: Pentagon or Hexagon ? ..... "Coverage"の扱い如何で選択 / 図構成は同じ**

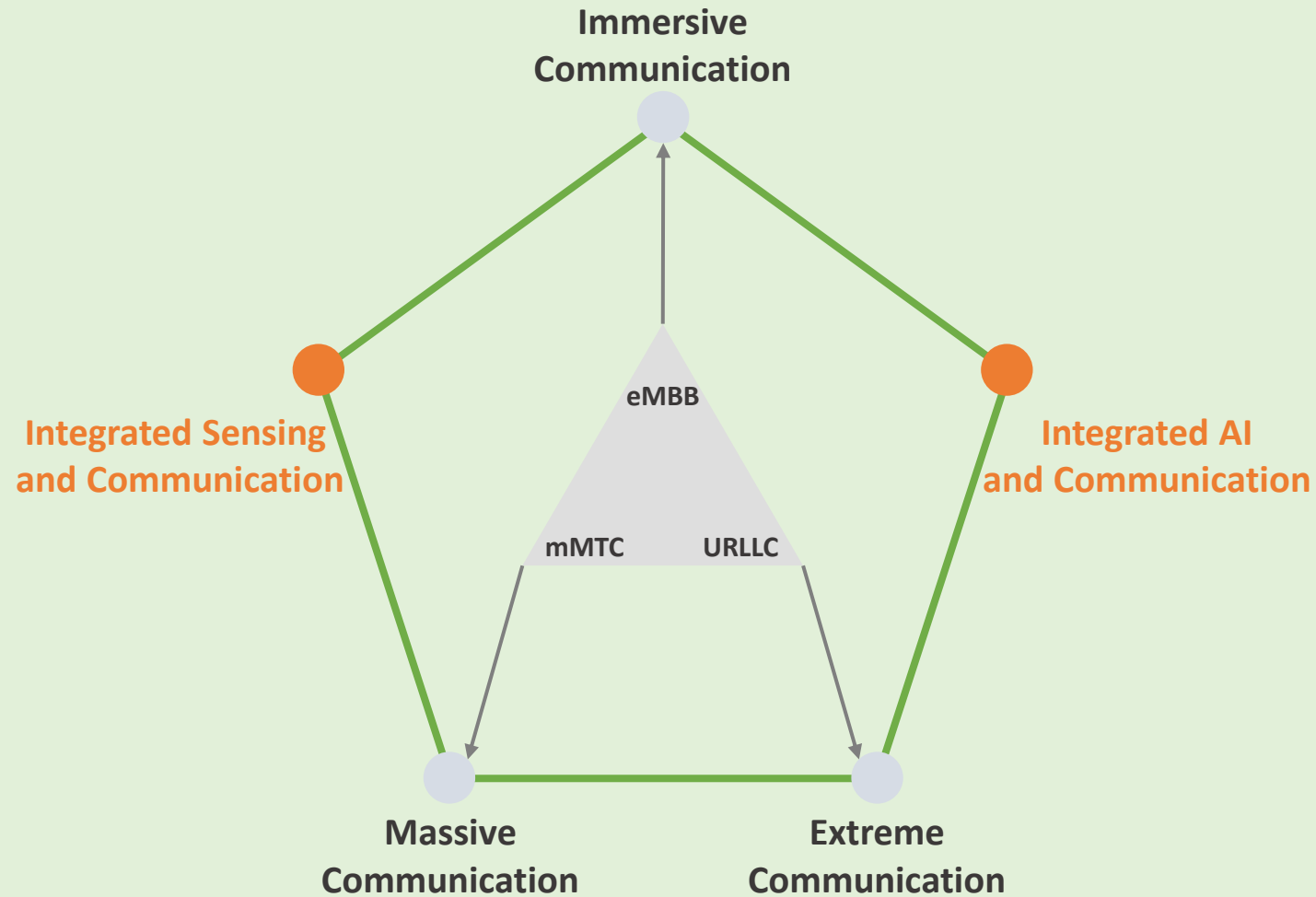
## Option 1

### Overarching Aspects:

- Sustainability
- Security/Privacy/Resilience
- Ubiquitous Intelligence
- Connecting the unconnected



## Option 2

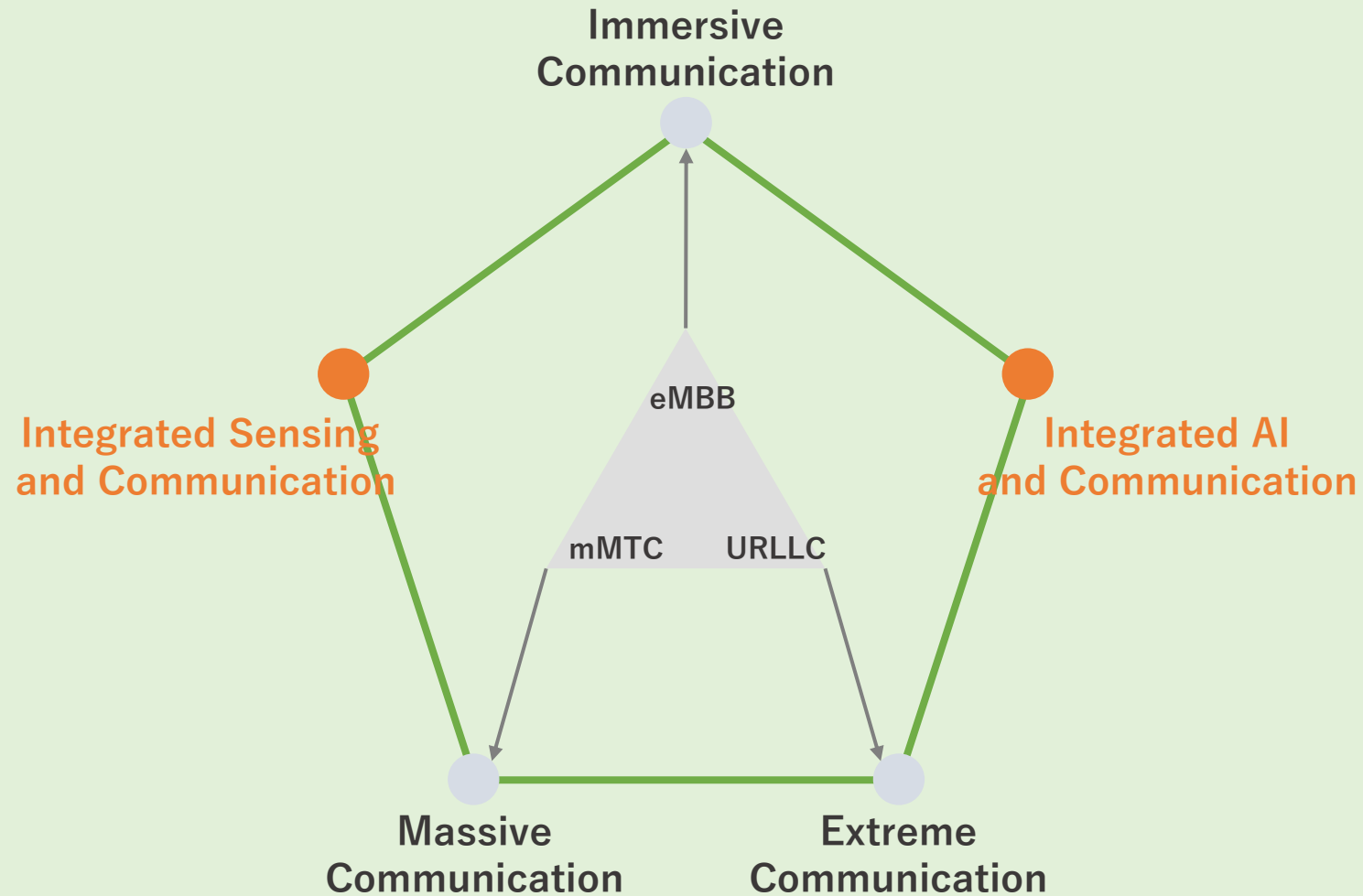


### Overarching aspects:

- Sustainability
- Ubiquitous Intelligence
- Security/Privacy/Resilience
- Connecting the unconnected

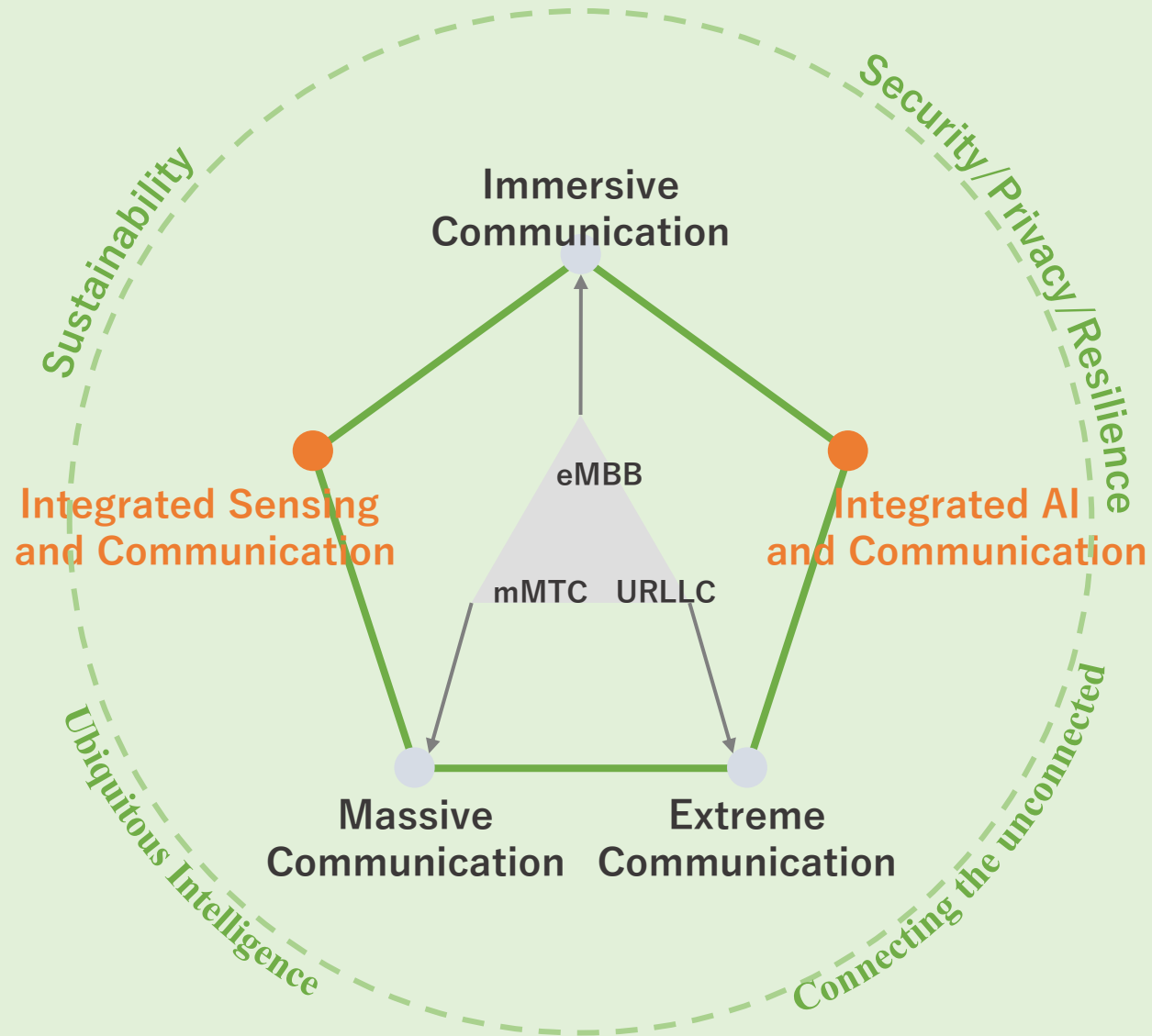


## Option 3

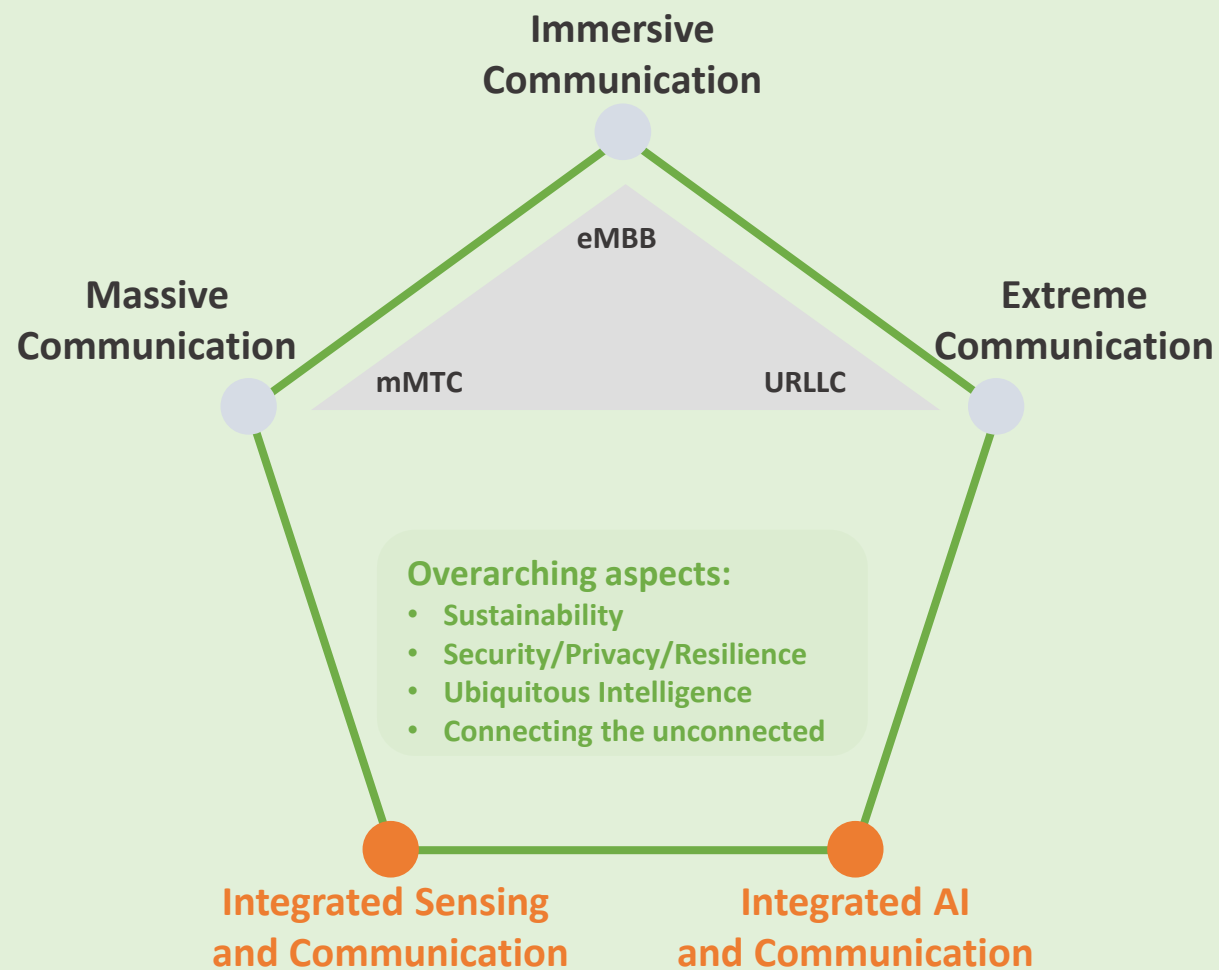


Overarching aspects: Sustainability,  
Security/Privacy/Resilience, Ubiquitous Intelligence,  
Connecting the unconnected

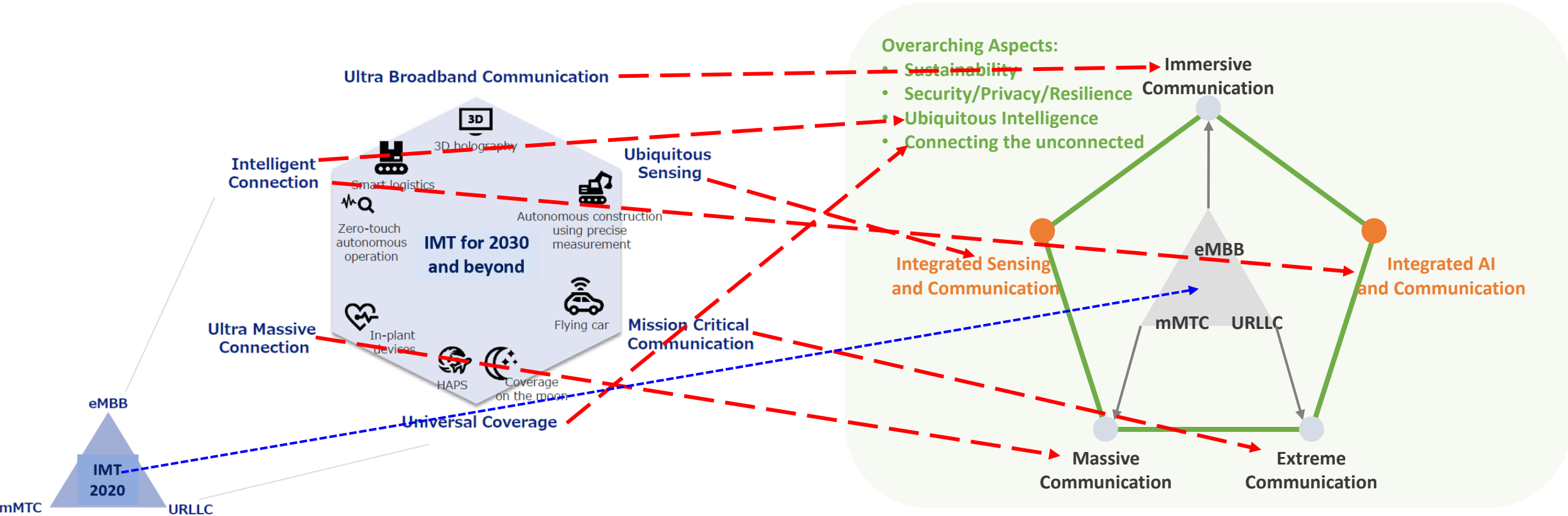
## Option 4



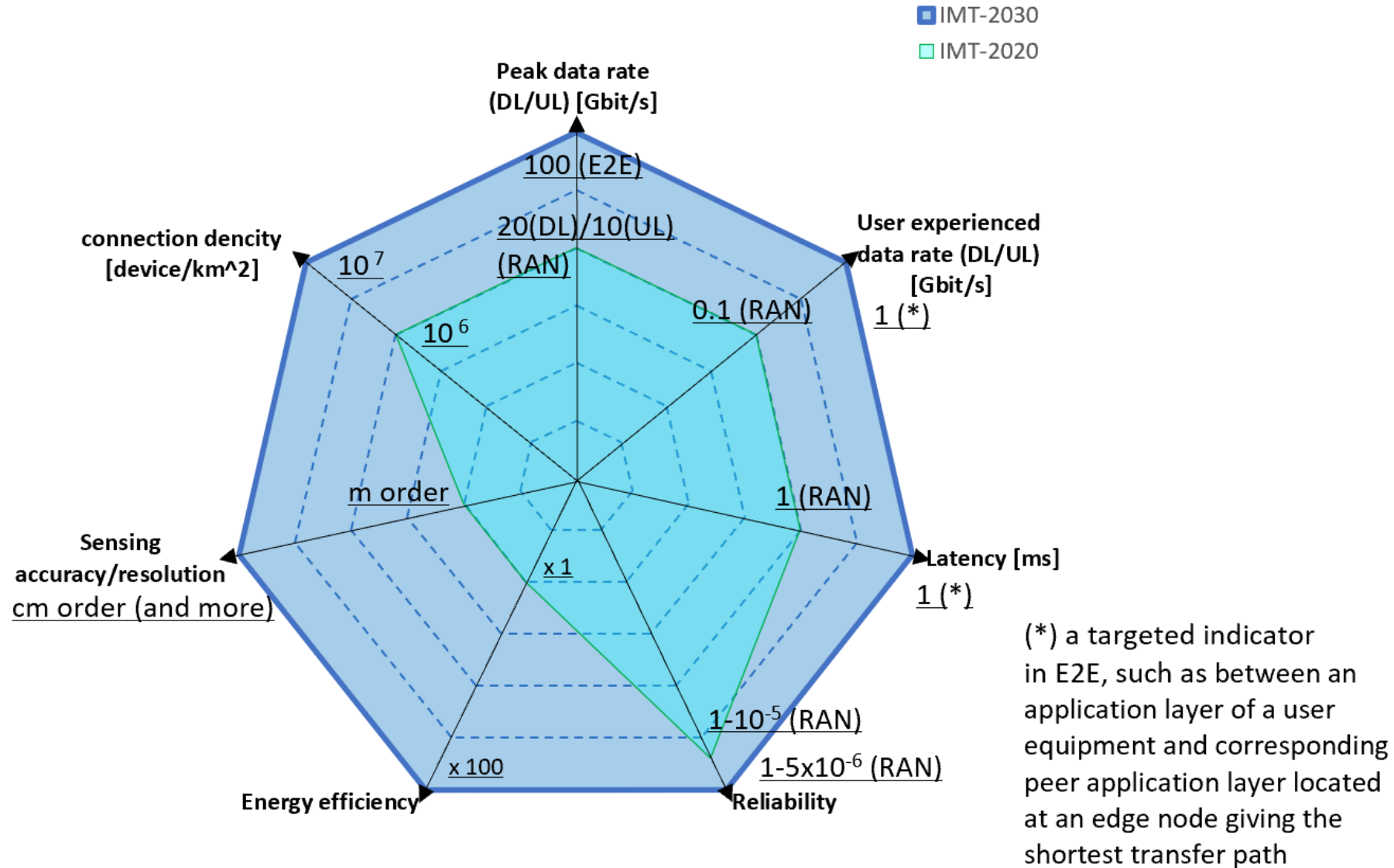
## Option 5



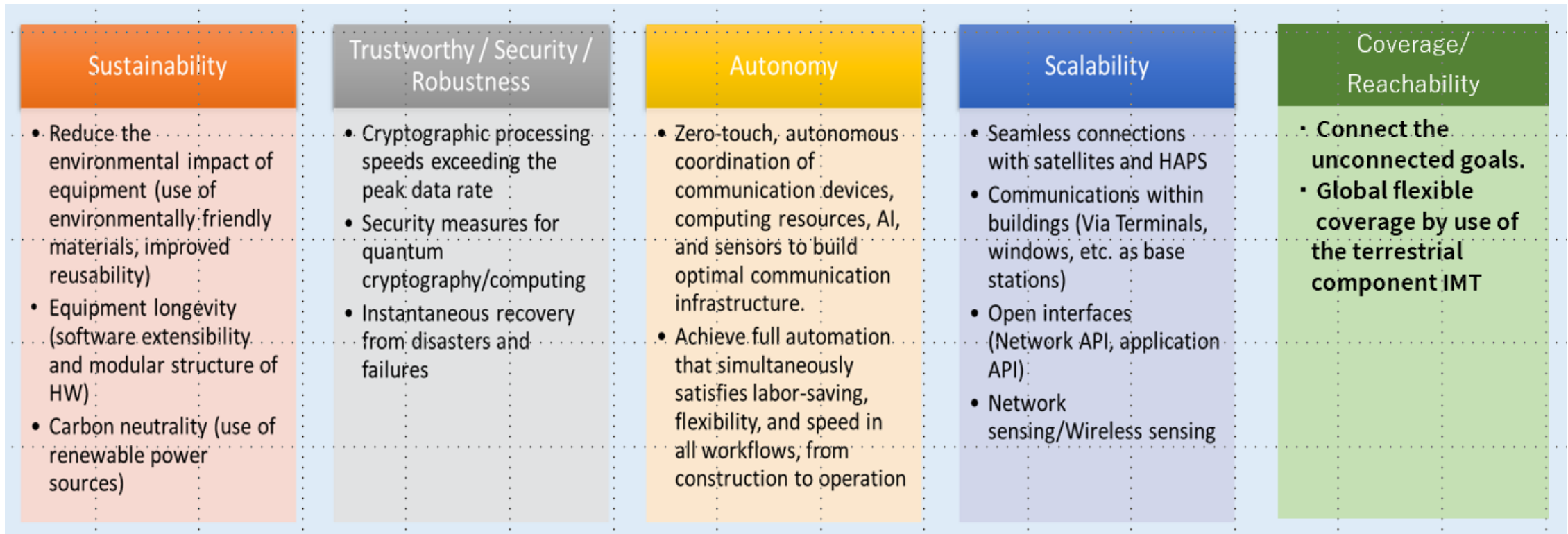
# Usage Scenario 概念図日本案の反映箇所



# Capabilities Rader Chart日本案



# Capabilities Rader Chart日本案(2/2)



Target KPIs of IMT for 2030 and Beyond (Qualitative indicators)

- Compatibilityに関する図については、次回あるいは4月のCGで検討。
  - ※ これら2種類の図は、現在、作業文書のANNEXにPPTファイルで埋め込まれている。最終的に決定したら、それら案は削除されます。
  - ※ 日本提案の図の構成要素は、他とほぼ同様に、趣旨は含まれている状況です。



## 4 Capabilities of IMT-2030

- 1) Peak data rate
- 2) User experienced data rate
- 3) [Spectrum efficiency]
- 4) [Area traffic capacity]
- 5) Connection Density
- 6) Mobility
- 7) Latency
- 8) Reliability
- 9) [Coverage]
- 10) Positioning
- 11) Sensing-related capabilities
- 12) AI-related capabilities
- 13) Security, [privacy][stability] and resilience
- 14) [Sustainability]
- 15) [Energy efficiency]
- 16) [Waveform Efficiency]
- 17) [Interface Interoperability]
- 18) [Compossibility]

- 能力項目の定義テキストを引き続き議論した。
- 値を目標値とするか範囲で示すか、
- [ ] の取扱いが議論される。

## 5 Considerations of ongoing development

- 5.1 Relationships
  - 5.1.1 Relationship between IMT-2030 and existing IMT
  - 5.1.2 Relationship between IMT-2030 and other access systems
- 5.2 Timelines
  - 5.2.1 Medium term
  - 5.2.2 Long term
- 5.3 Focus areas for further study

- 既存IMTとIMT-2030の関係、
- 他のアクセスシステムとIMT-2030の関係、
  - 地上系およびそれ以外の無線システムとIMT-2030システムが、相互に一緒に動作する(Interwork)関係性について触れている。
  - Interworkの意味自体は、IMT-2020の枠組み勧告(M.2083)の6.1.2の説明を踏まえている。





# Correspondence Group On-line Meeting

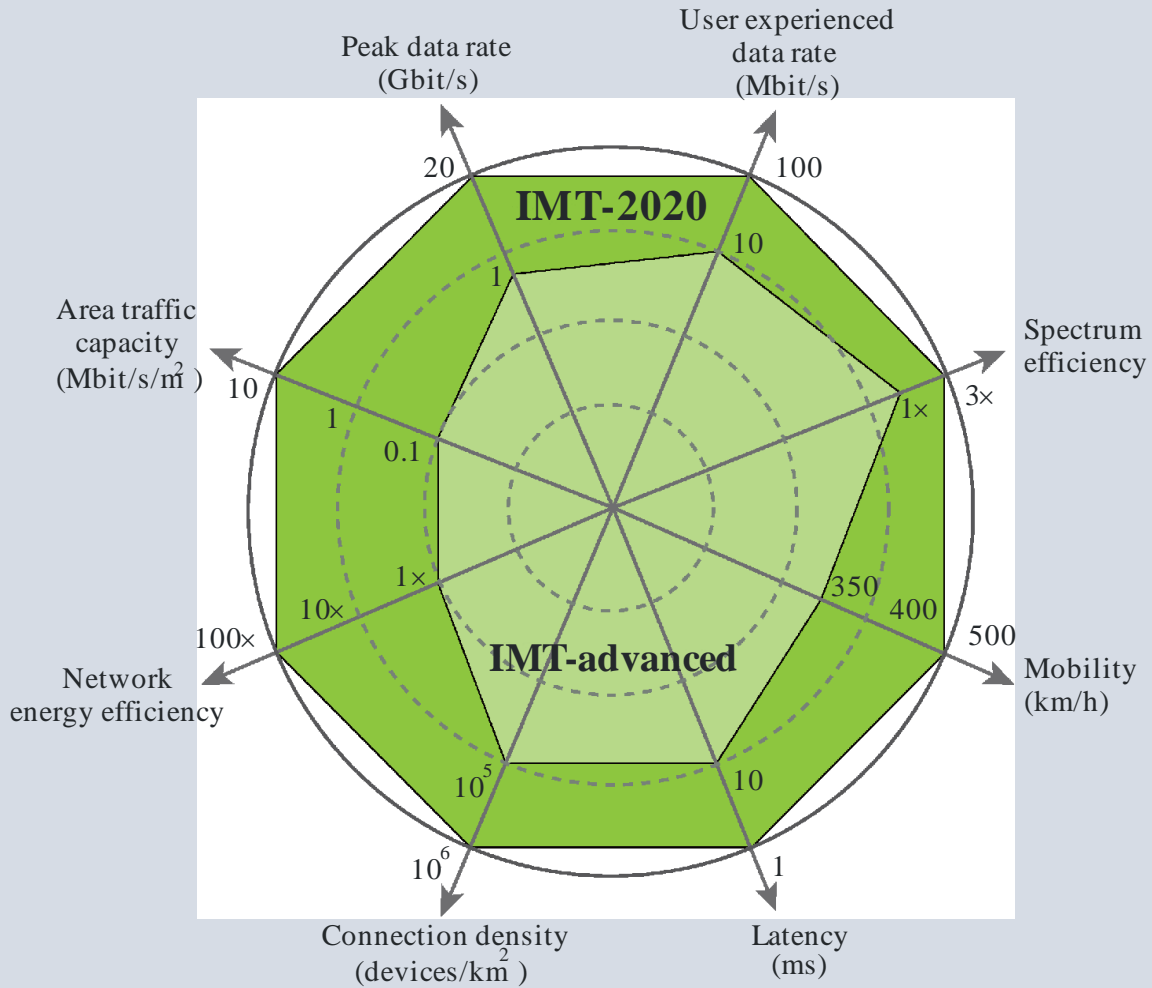
GVA time	26 April 2023 (Day 1)	27 April 2023 (Day 2)
<b>Period 1 (1300-1415)*</b>	Section 2.2	Section 4
<b>Period 2 (1430-1545)*</b>	Section 3	Section 4
<b>Period 3 (1600-1700)*</b>	Section 3	Section 4

# 参 考

～ Vision関係 ～

Proposed figures of  
Capabilities  
(until WP5D #43)

# History figures in M.2083



## Key features:

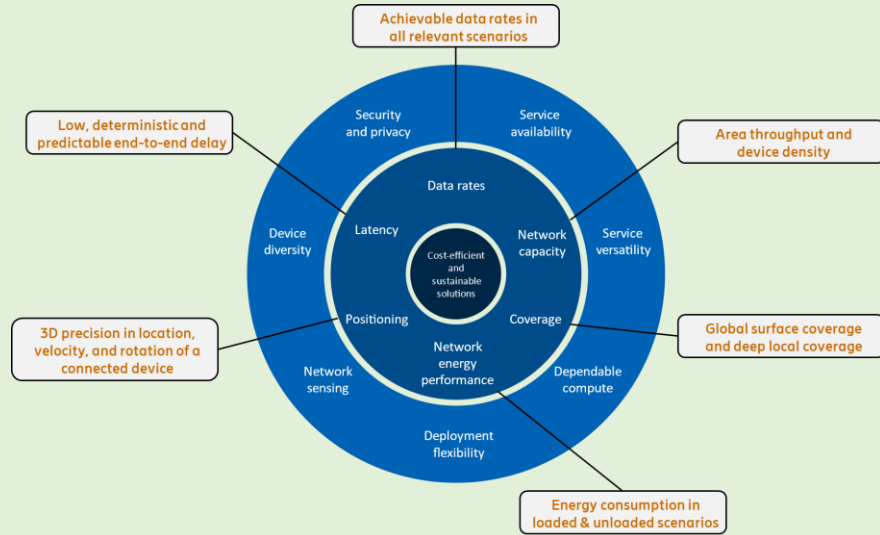
- A selection of 8 quantitative capability items
- A spider web diagram to show clear enhancement from IMT-advanced to IMT-2020

FIGURE 3

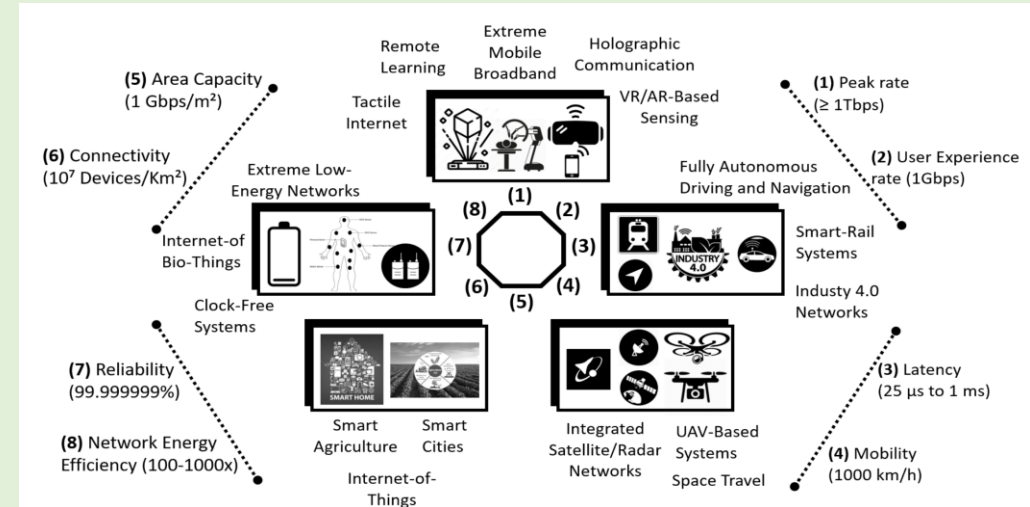
Enhancement of key capabilities from IMT-Advanced to IMT-2020

# A. STAND-ALONE DESCRIPTION OF CAPABILITIES

[5D/1296 Ericsson]



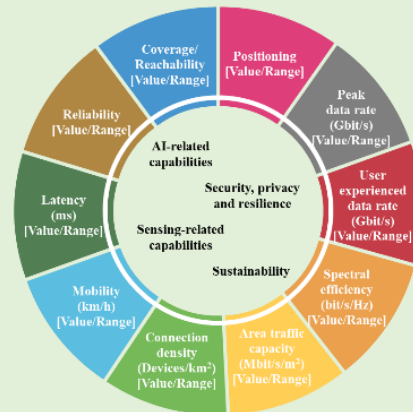
[5D/775 SparkNZ] A vision for IMT 2030 systems and its underlying use cases



[5D/1578 KOR-(2)]-mod

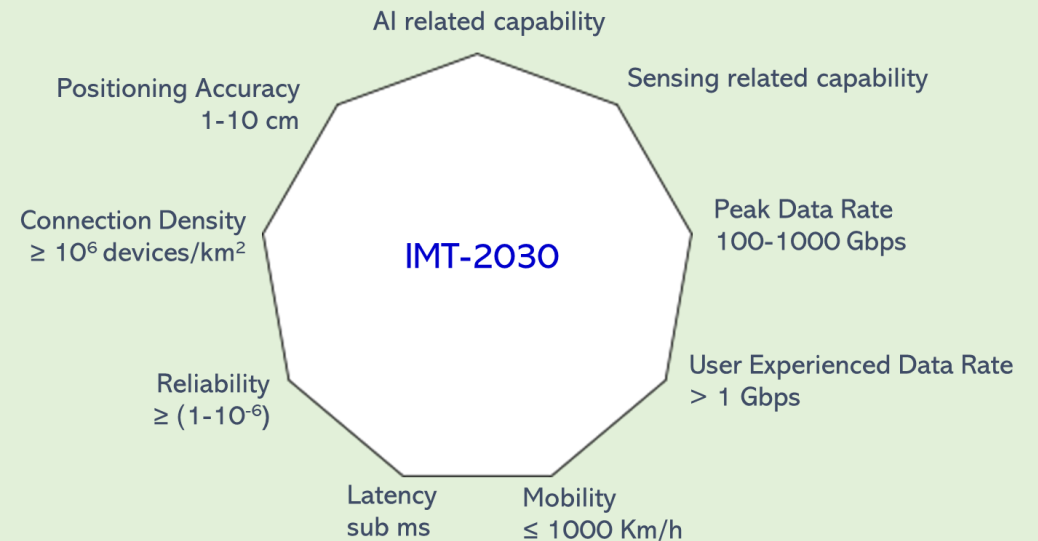


[KOR new]



Note: The values/range of values in the figure above are targets for research and investigation for IMT-2030 and may be further developed in other ITU-R Recommendations/Reports, and may be revised in the light of future studies.

[5D/1624 Qualcomm]

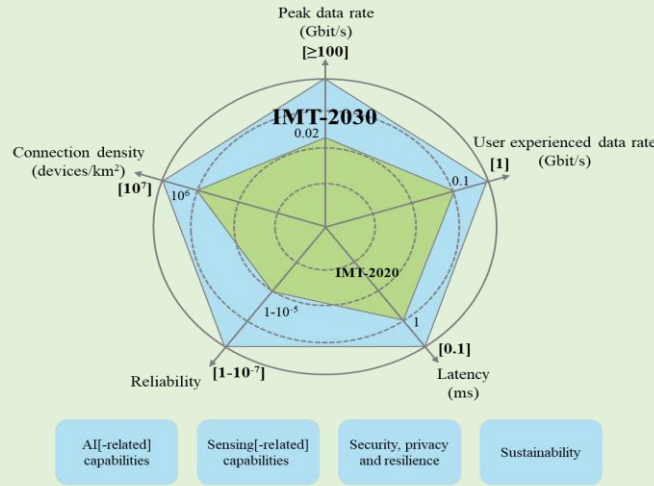
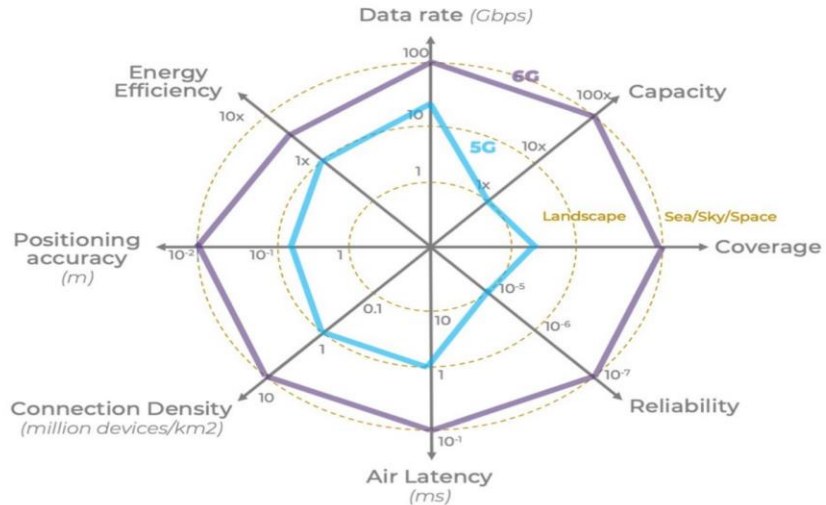


Note: The values/range of values in the figure above are targets for research and investigation for IMT-2030 and may be further developed in other ITU-R Recommendations/Reports, and may be revised in the light of future studies.

# B. DESCRIPTION WITH EVOLUTION OF CAPABILITIES FROM IMT-2020

[5D/1028 One6G Association]

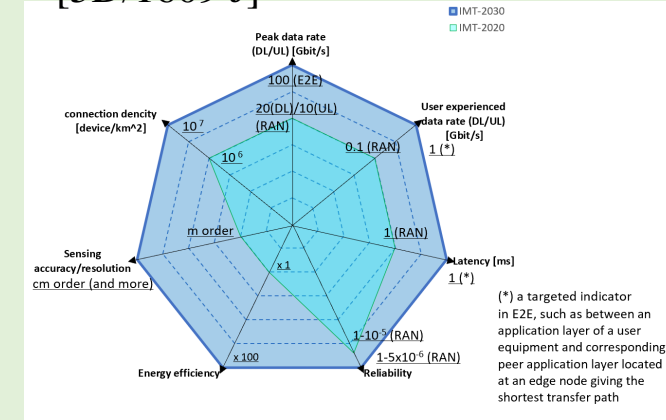
[5D/1578 KOR-(1)]



- AI[-related] capabilities
- Sensing[-related] capabilities
- Security, privacy and resilience
- Sustainability

Note: The values in the figure above are targets for research and investigation for IMT-2030 and may be further developed in other ITU-R Recommendations, and may be revised in the light of future studies.

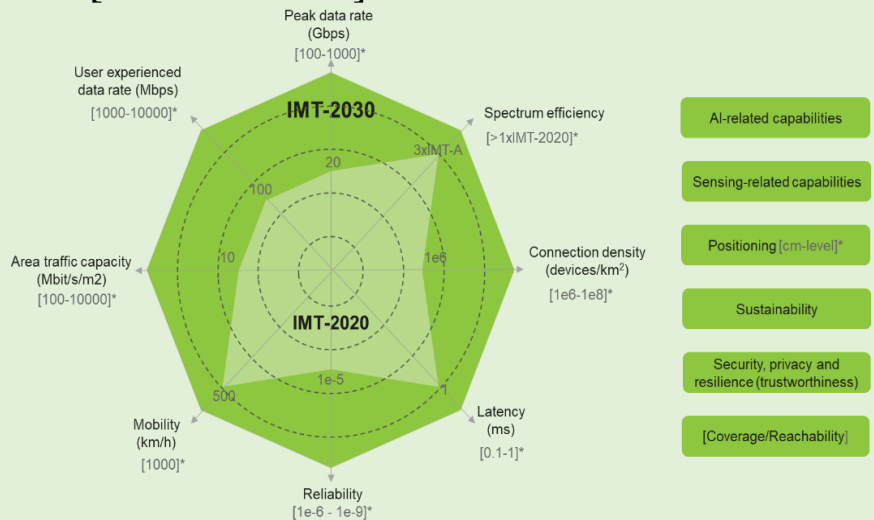
[5D/1609 J]



(\* ) a targeted indicator in E2E, such as between an application layer of a user equipment and corresponding peer application layer located at an edge node giving the shortest transfer path

## Target KPIs for IMT-2030 (Quantitative indicators)

[5D/1636 CHN]



- AI-related capabilities
- Sensing-related capabilities
- Positioning [cm-level]\*
- Sustainability
- Security, privacy and resilience (trustworthiness)
- [Coverage/Reachability]

\* The range is collection of the proposals for comparison with corresponding IMT-2020 requirements. Consolidated requirements and evaluation methodology for all above IMT-2030 capabilities are expected to be defined in future deliverables planned in 2024-2026.

[5D/1614 IND] [5D/1614 IND]

Capability	Remarks [Range of Values]
Average Spectral efficiency	[1.2 - 2]x IMT-2020, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Peak Data Rate	[2 - 50]x IMT-2020, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
User experienced data rate	[2 - 10]x IMT-2020, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Waveform Efficiency (New KPI)	[TBD]
Coverage	[x] Mbps data rate at [10km] distance with > 90% availability, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Latency	[1/10 <sup>th</sup> ] IMT2020
Mobility	[850 - 1000] Km/h, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Area Traffic Capacity	[2 - 10]x IMT-2020, depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Reliability	[1 - 10 <sup>-6</sup> ]
Connection Density	[10x] IMT-2020
Energy Efficiency	[From the existing ITU draft document], depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030
Sensing Capabilities	[From the existing ITU draft document], depending upon the spectrum bands that are identified for IMT 2030 and

Sustainability	Trustworthy / Security / Robustness	Autonomy	Scalability	Coverage/ Reachability
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce the environmental impact of equipment (use of environmentally friendly materials, improved reusability)</li> <li>Equipment longevity (Software extensibility and modular structure of HW)</li> <li>Carbon neutrality (use of renewable power sources)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cryptographic processing speeds exceeding the peak data rate</li> <li>Security measures for quantum cryptography/computing</li> <li>Instantaneous recovery from disasters and failures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zero-touch, autonomous coordination of communication devices, computing resources, AI, and sensors to build optimal communication infrastructure.</li> <li>Achieve full automation that simultaneously satisfies labor-saving, flexibility, and speed in all workflows, from construction to operation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seamless connections with satellites and HAPS</li> <li>Communications within buildings (Via Terminals, windows, etc. as base stations)</li> <li>Open interfaces (Network API, application API)</li> <li>Network sensing/Wireless sensing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connect the unconnected goals.</li> <li>Global flexible coverage by use of the terrestrial component IMT</li> </ul>

## Target KPIs of IMT for 2030 and Beyond (Qualitative indicators)

# Input contributions (mapping)

5D/1636(China)

TABLE YY **The relationship between capabilities and usage scenarios**

Usage scenarios	Representative capability	Overarching/gen eric capabilities
<b>Immersive Communication</b>	Peak data rate, user experienced data rate Area traffic capacity Spectrum efficiency Latency Mobility	Security, privacy and resilience (trustworthiness), Sustainability
<b>Extreme/critical Communication</b>	Latency, Reliability Positioning	
<b>Massive Communication</b>	Connection Density	
<b>[Global mobile connectivity]</b>	[Coverage]	
<b>Integrated Artificial Intelligence and Communication/ Integrated Communication and Artificial Intelligence</b>	AI[-related] capabilities	
<b>Integrated Communication and Sensing/ Integrated sensing and communication</b>	Positioning Sensing[-related] capabilities,	

- Capabilities with high importance were highlighted for each U/S
- All(14) capabilities were presented in table

5D/1656(Ericsson)

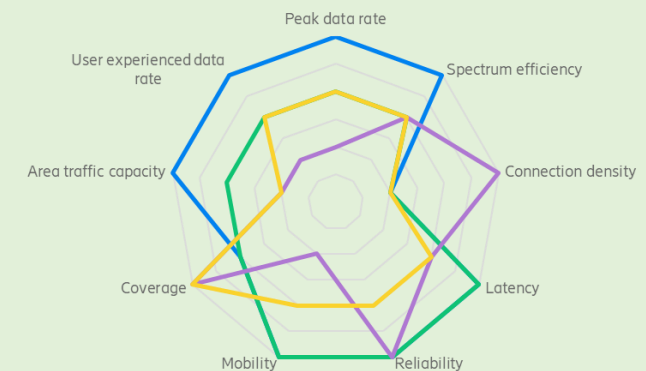
FIGURE Y [\[JS1\]](#)

**The importance of capabilities in different usage scenarios (“Heat map” example)**

Usage scenarios	Peak data rate	Spectrum efficiency	Connection density	Latency	Reliability	Mobility	Coverage	Area traffic capacity	User experienced data rate
Immersive communication	High	High	Low	High	High	High	Low	High	High
Critical communication	Low	Low	Low	High	High	High	Low	Low	Low
Massive communication	Low	Low	High	Low	High	Low	High	Low	Low
Global mobile connectivity	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	Low	Low
Integrated compute & AI	Low	Low	Low	High	High	Low	Low	Low	Low
Integrated communication and sensing	Low	Low	Low	High	High	Low	Low	Low	Low

Communication based usage scenarios

- Immersive communication
- Critical communication
- Massive communication
- Global mobile connectivity



- The importance are divided into three levels
- Selected capabilities(9) are presented in heatmap/spider web diagram

**Thank you**



# 白書2.0版の完成に向けて

Beyond5G推進コンソーシアム  
白書分科会 ビジョン作業班

2 0 2 3 年 3 月 7 日

みなさまの多大なご尽力とご協力により、  
白書2.0版が完成したことに対し、厚く御礼申し上げます!!



- 21年4月:白書分科会の立ち上げ
- 21年5月:ビジョン作業班の方向決め
- 21年6月:2030年社会検討ワークショップの開始
- ~22年2月:1.0版の作成に向けた作業分担(エディター割り振り)や、クロスチェック用サブグループの設立、短期間での執筆作業
- 22年3月:1.0版の発行と、概要版(PPT版)の作成、総会での発表と白書分科会イベント
- 22年5月:B5G/6Gを象徴する図とUsage scenarioの作成 (⇒ ITU-R WP5D Workshopへ提案)
- ~22年9月:各業界へのヒアリング&意見交換、1.5版の作成と発行
- 22年8~9月:5Gの振り返り
- 22年10~12月:2.0版の作成に向けた、文章や記載内容の統一化
- ~23年2月:2.0版の作成
- 23年3月:2.0版の発行、総会での発表と白書分科会イベント

## ■ 白書2.0版についての発表:全体像とともに、以下の主な変更点を中心に説明

- Beyond 5G/6Gを象徴する図とUsage scenario
- 5Gの振り返り
- 4章の主な変更点

## ■ パネルディスカッション

### ● パネリスト:

- ドコモ・永田氏
- 住友電工・宮田氏
- ソフトバンク・海江田氏
- 三菱電機・小崎氏
- パナソニック・岩田氏
- ユニアデックス・小椋氏

### ● モデレータ:小西

ありがとうございました

そして、

**もうしばらくお付き合いのほど、  
よろしく願いいたします!!**





# 白書分科会 技術作業班 白書2.0版更新報告と今後の進め方について

技術作業班 リーダ・サブリーダー

2023年3月7日



① 白書原稿集約

日本語版: 1/16→1/31(+追加修正依頼[若干]) [済] **統合版照会中: 2/20～**

英語版原稿集約: 1/31→2/17(+追加修正依頼[若干]) [済]  
 (外部委託英訳稿(2/17までに納品済)とあわせて集約済) **統合版照会中**

② 概要スライド(日英): ドRAFT作成済(2/27) **照会中**

共有ドキュメント

共有ドキュメント > 50 白書 > 2.0版 > マージ版照会

すべてのドキュメント ...

名前	更新日時	更新者↑
OLD	... 6 日前	<input type="checkbox"/> 移動通信G 佐藤拓也
Beyond 5G White Paper Version2.0 Overview slides_照会版	... 5 日前	<input type="checkbox"/> 移動通信G 加藤康博
Beyond 5Gホワイトペーパー-2.0版概要説明資料_照会版	... 5 日前	<input type="checkbox"/> 移動通信G 加藤康博
Beyond 5G White Paper v20(EN)_0301照会版 (履歴無し) からの変更_0303	... 4 日前	<input type="checkbox"/> 移動通信G 佐藤拓也
Beyond 5Gホワイトペーパー-2.0版(JP)_結合版0220_照会版からの変更_0303	... 4 日前	<input type="checkbox"/> 移動通信G 佐藤拓也
白書1_5版_2_0版差分 *	... 昨日 (9:49)	<input type="checkbox"/> 移動通信G 佐藤拓也

**概要スライド(照会中)**  
 英語版(ドラフト)の中見出しに記載の  
 ページ番号は別途更新予定

**2版最新版原稿  
 (照会中)**

全体の目次には2桁節の  
タイトルまで露出

## 6 技術トレンド

### 6.1 Beyond 5Gに向けた技術トレンド、および、AI/ML活用、センシング、トラスト確保技術の概説

#### 6.1.1 市場の要請と技術トレンド

6.1.1.1 市場の動向と要請 [新規のサブセクションタイトル、本文記載内容に変更なし]

6.1.1.2 Beyond 5GとAI/ML技術 [新規セクション]

6.1.1.3 Beyond 5Gとセンシング技術 [新規セクション]

6.1.1.4 トラスト確保技術、および、通信ネットワークの耐障害性について [新規セクション]

6章各節の具  
体的な記載の  
背景と該当章  
へのポイント

#### 6.1.2 携帯電話システムの展開状況

#### 6.1.3 周波数資源の利活用技術

6.1.3.1 周波数資源の利活用動向 [周波数作業班更新+図の入れ替え[+本文補足説明追加]]

6.1.3.2 電波伝播に関連する研究動向と成果

「トラスト確保技術や耐障害性に関わる技術の継続的な発展・適用とあわせて、社会制度やビジネススキームも含めた総体的に安心・安全な社会インフラとその利用形態として整備・検討を進めることが重要」と補足

### 6.2 システムプラットフォームとアプリケーション

### 6.3 トラスト確保技術 信頼性 (セキュリティ、プライバシー、信頼性、レジリエンス (耐性)) [内容更新]

### 6.4 ネットワークエネルギー効率の向上

### 6.5 非地上系ネットワーク (NTN) によるネットワークカバレッジ拡張

### 6.6 ネットワークアーキテクチャ

6.6.1 ネットワークアーキテクチャ

6.6.2 ユーザー/アプリケーション中心の通信アーキテクチャ

6.6.3 ネットワーク自律運用

6.6.4 耐障害性[新規セクション]

### 6.7 無線通信技術と光通信技術

## 6.3 **トラスト確保技術 信頼性**（セキュリティ、プライバシー、信頼性、レジリエンス（耐性）） [内容更新]

### 6.3.1 ネットワークの超安全・信頼性に関するトラスト確保技術

#### 6.3.1.1 トラスト確保に向けたBeyond 5Gネットワークの設計に関わる技術

- (1) 秘匿性・完全性の確保
- (2) 認証・認可技術とトラストモデル
- (3) トレーサビリティの確保—ログ/イベント/トラフィックフロー情報収集・管理技術
- (4) 攻撃・故障への耐性の確保（可用性の確保）
- (5) セキュリティコーディネーションの確保

#### 6.3.1.2 トラスト確保に向けたBeyond 5Gネットワークの運用に関わる技術

- (1) 高度なログ・イベント・トラフィック分析
- (2) インシデントに起因する情報の一元管理
- (3) 統合的な対応及び復旧のための運用自動化技術
- (4) プライバシー保護機能
- (5) Beyond 5Gの利用者/利用機器の信頼性診断

#### 6.3.1.3 トラスト確保に向けたBeyond 5Gネットワークのセキュリティマネジメントに関わる技術

- (1) 脅威分析、リスク分析の高度化
- (2) 動的なポリシーエンフォースメント技術
- (3) 健全性自動監査技術

### 6.3.2 その他のBeyond 5Gの特性に関連するトラスト確保技術

#### 6.3.2.1 超高速・大容量

#### 6.3.2.2 超低遅延

#### 6.3.2.3 超同時接続

#### 6.3.2.4 超低消費電力

#### 6.3.2.5 自律性

#### 6.3.2.6 拡張性

## 6.6 ネットワークアーキテクチャ

6.6.1 ネットワークアーキテクチャ

6.6.2 ユーザー/アプリケーション中心の通信アーキテクチャ

6.6.3 ネットワーク自律運用

6.6.4 耐障害性 [新規セクション]

- ネットワークの耐障害性
- システムの耐障害性
- 耐障害性Beyond5Gアーキテクチャ
- まとめ

## 5.3章(Target Key Performance Indicators)の末尾にAnnex(付録)を追加し、WP5D対応AHでご検討いただいた“Reliability”要件をRAN(無線区間)とCore(有線バックボーン)に分解する場合の検討事例を参考の技術情報として付記

### 付録 Beyond 5Gの無線区間伝送における「信頼性」の検討例

目標KPIの1つである「信頼性」について、「エンドツーエンドの packets 伝送誤り確率(PBLER) <math>10^{-7}</math>」という目標KPIとして設定した場合に、伝送システムを構成する無線と有線の伝送区間にもとめられる伝送品質について簡易な検討。無線伝送区間(ユーザー端末と無線アクセス間の伝送区間)の伝送パケット長( $N_{RAN}$ )を32バイト、あるいは、400バイト、有線伝送区間(無線アクセス部とコア網の間の伝送区間)の伝送パケット長さ( $N_{OPT}$ )を1500バイトとし、有線伝送区間では平均ビット誤り率(PBER\_OPT)が $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-13}$ となる伝送品質の光ファイバー回線を介して伝送を行うものとして、無線区間の伝送に要求される packets 伝送品質を導出。

エンドツーエンドの packets 伝送成功確率を $1 - 10^{-7}$ 以上とするためには、有線伝送路のビット伝送誤り率が $1 \times 10^{-12}$ 以下である必要があり、その条件下で無線回線の packets 伝送の失敗確率  $P_{BLER\_RAN}$  は、無線 packets 長 ( $N_{RAN}$ ) に応じて  $1.9 \times 10^{-9} \sim 3.3 \times 10^{-9}$  より低い必要がある。

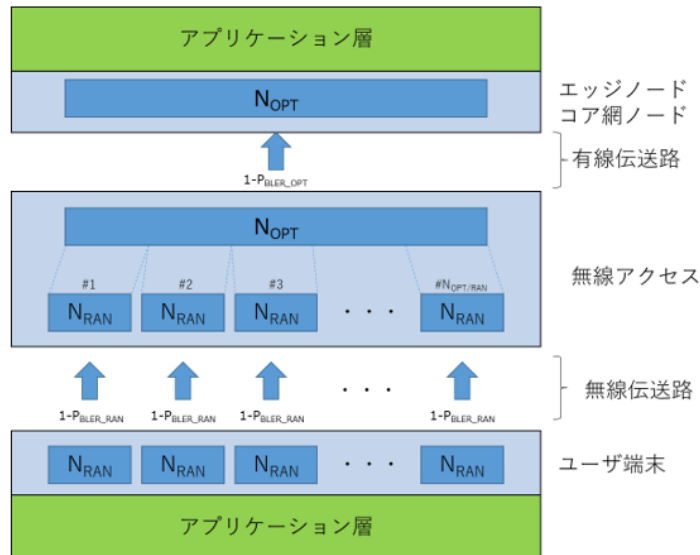


図 5.3-5 エンドツーエンド packets 伝送の簡易検討モデル

表 5.3-1 有線・無線区間の伝送品質とエンドツーエンドの packets 伝送品質の検討例

$N_{RAN}$	$P_{BLER\_RAN}$	$1 - P_{BLER\_RAN}$	$N_{OPT}/RAN$	$P_{BER\_OPT}$	$P_{BLER\_OPT}$	$1 - P_{BLER}$
32	N/A	N/A	46	$1 \times 10^{-9}$	99.99988%	99.99999%
32	N/A	N/A	46	$1 \times 10^{-10}$	99.999988%	99.99999%
32	N/A	N/A	46	$1 \times 10^{-11}$	99.9999888%	99.99999%
32	$1.9 \times 10^{-9}$	99.99999981%	46	$1 \times 10^{-12}$	99.99999888%	99.99999%
32	$2.1 \times 10^{-9}$	99.99999979%	46	$1 \times 10^{-13}$	99.999999888%	99.99999%
400	N/A	N/A	3	$1 \times 10^{-9}$	99.99988%	99.99999%
400	N/A	N/A	3	$1 \times 10^{-10}$	99.99988%	99.99999%
400	N/A	N/A	3	$1 \times 10^{-11}$	99.9999888%	99.99999%
400	$2.9 \times 10^{-8}$	99.9999971%	3	$1 \times 10^{-12}$	99.99999888%	99.99999%
400	$3.3 \times 10^{-8}$	99.9999967%	3	$1 \times 10^{-13}$	99.999999888%	99.99999%

- “Coverage” → “Extreme coverage”に変更を前提に作業予定。



白書の記載の中で、前後の形容詞の有無などを含めた個別の用法については別途確認の上で記載を調整予定

(12/16, 住友電気工業株式会社 宮田様と確認・合意)



英文原稿の5.3章～6章で、“Coverage”を目標KPIを直接に指す語句として使用している用例はなかったことから、修正該当箇所なしと判断

執筆、取りまとめ、事務局はじめ、関係の皆様のご尽力のお蔭をもちまして  
予定通りに白書2.0版が完成できる見込みとなりました。  
皆様のご尽力・ご協力に感謝申し上げます。

	目標KPIと技術トレンド	2.0版更新	3
	1. はじめに..... 7		
	2. トラヒックトレンド..... 10		
	3. 通信業界のマーケットトレンド ..... 17		
	4. 他業界から得られたトレンド ..... 26		
	5. Beyond 5Gで求められるCapabilityとKPI ..... 188		
	5.1 Beyond 5Gで求められるCapability ..... 188		
	5.2 Beyond 5Gを象徴する図と利用シナリオ..... 196		
	5.3 目標KPI ..... 198		
	<b>6. 技術トレンド ..... 205</b>		
	6.1 Beyond 5Gに向けた技術トレンドとAI/ML活用、センシング、トラスト 確保技術の概説 ..... 205		
	6.2 システムプラットフォームとアプリケーション ..... 229		
	6.3 トラスト確保技術 (セキュリティ、プライバシー、レジリエンス(耐性)) . 234		
	6.4 ネットワークエネルギー効率の向上 ..... 247		
	6.5 非地上系ネットワーク (NTN) によるネットワークカバレッジ拡張... 250		
	6.6 ネットワークアーキテクチャ ..... 255		
	6.7 無線通信技術と光通信技術 ..... 279		
	7. おわりに..... 300		
	略語集..... 302		

<https://b5g.jp/output/>

## ■ B5G白書2.0版リリースイベント

日時: 2023年3月13日(月) 14:00~17:00 (オンライン開催)

プログラム(案);

- ・開会挨拶(5分)
- ・ホワイトペーパー2.0版の紹介(60分) [分科会主査、各作業班/AH]
- ・休憩(10分)
- ・パネルディスカッション第1部(50分) ~Beyond 5Gのビジョン~
- ・パネルディスカッション第2部(50分) ~Beyond 5Gの技術~
- ・閉会挨拶(5分)

## ■ パネルディスカッション第2部 ~Beyond 5Gの技術~ 3月13日(月) 16:05-16:55 (50分)

【テーマ】(案)

テーマ案へのご意見・ご助言歓迎

- ・KPIと実現技術
- ・周波数利活用動向(ミリ波利活用など)
- ・技術動向(NWアーキテクチャ、伝送技術、グリーン、セキュリティなど)
- ・白書活用への期待と課題"

※パネルでの使用言語は日本語

【パネラー】(順不同)

須山様(NTTドコモ)、下西様(大阪大学 / NEC), 高木様(KDDI), 里田様(NEC), 本多様(エリクソン・ジャパン)、中村(富士通)[モデレータ]







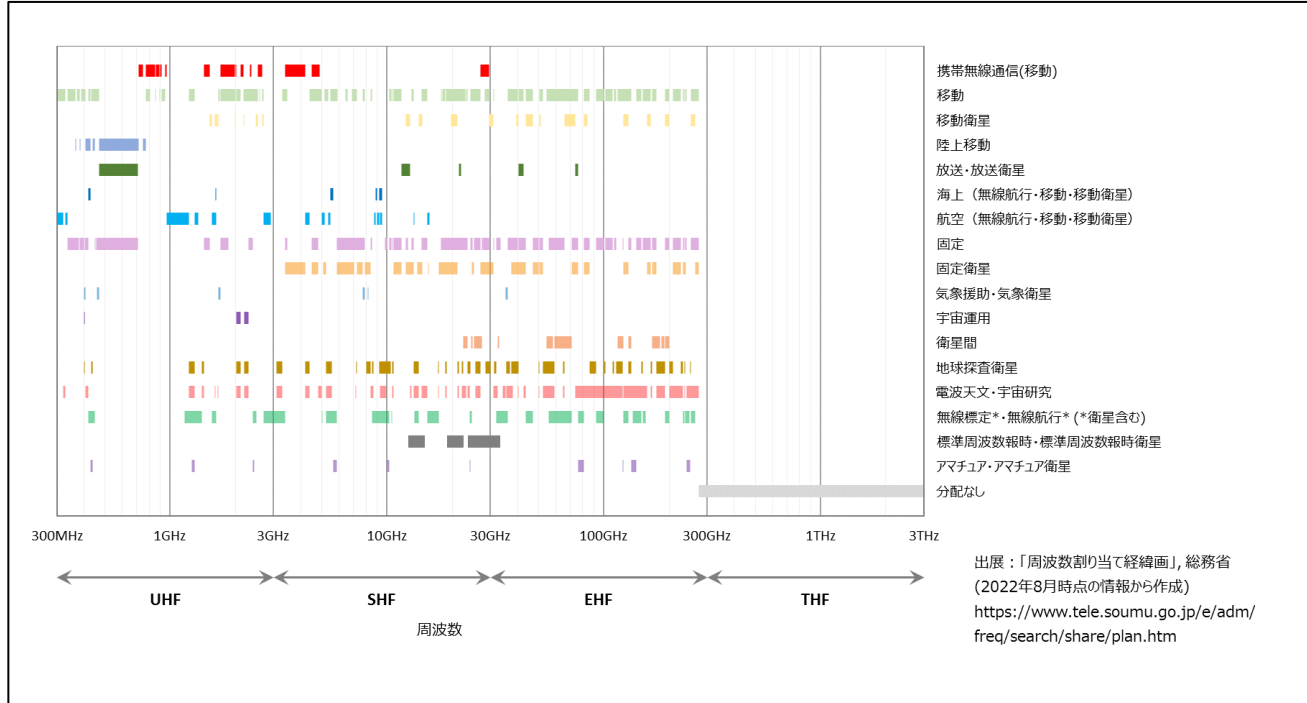
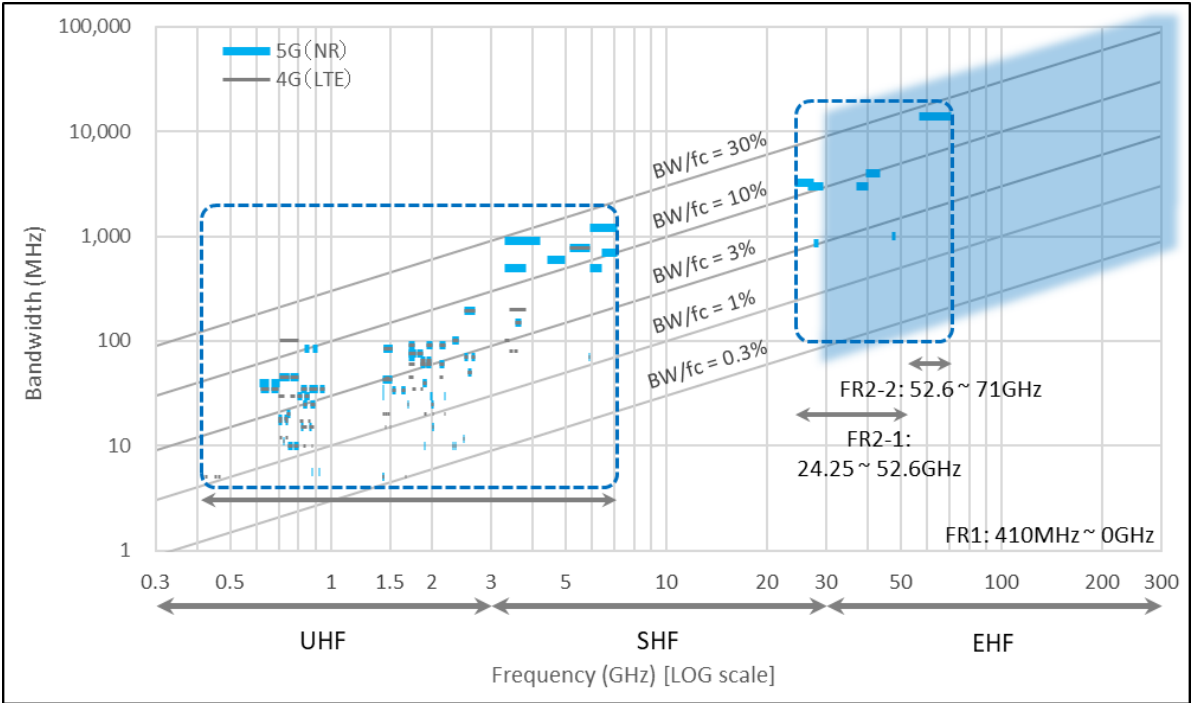
白書分科会  
周波数作業班資料（第6回）（案）

周波数作業班リーダー

2023年3月7日

## 6.1.3.1章「周波数資源の利活用動向」

- 第5回会合で議論した内容およびAPG23-3の結果をもとに、日本語版、英語版を作成済み。



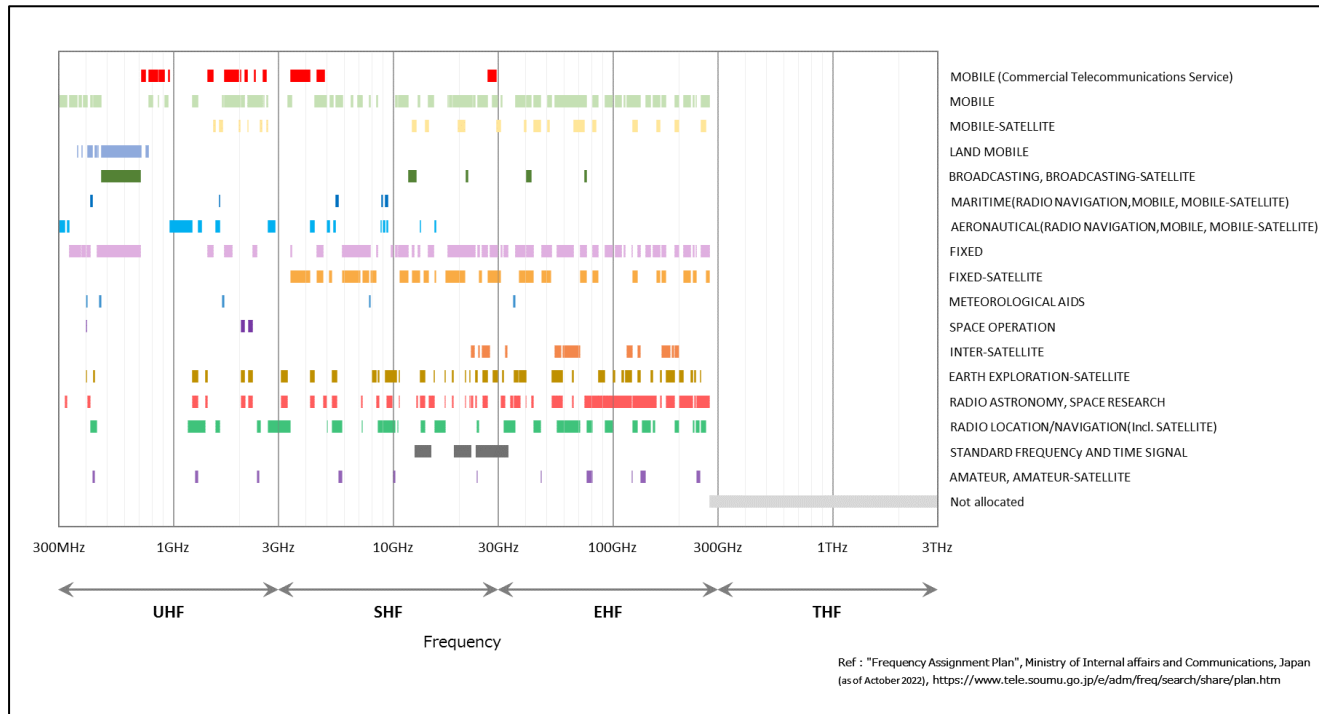
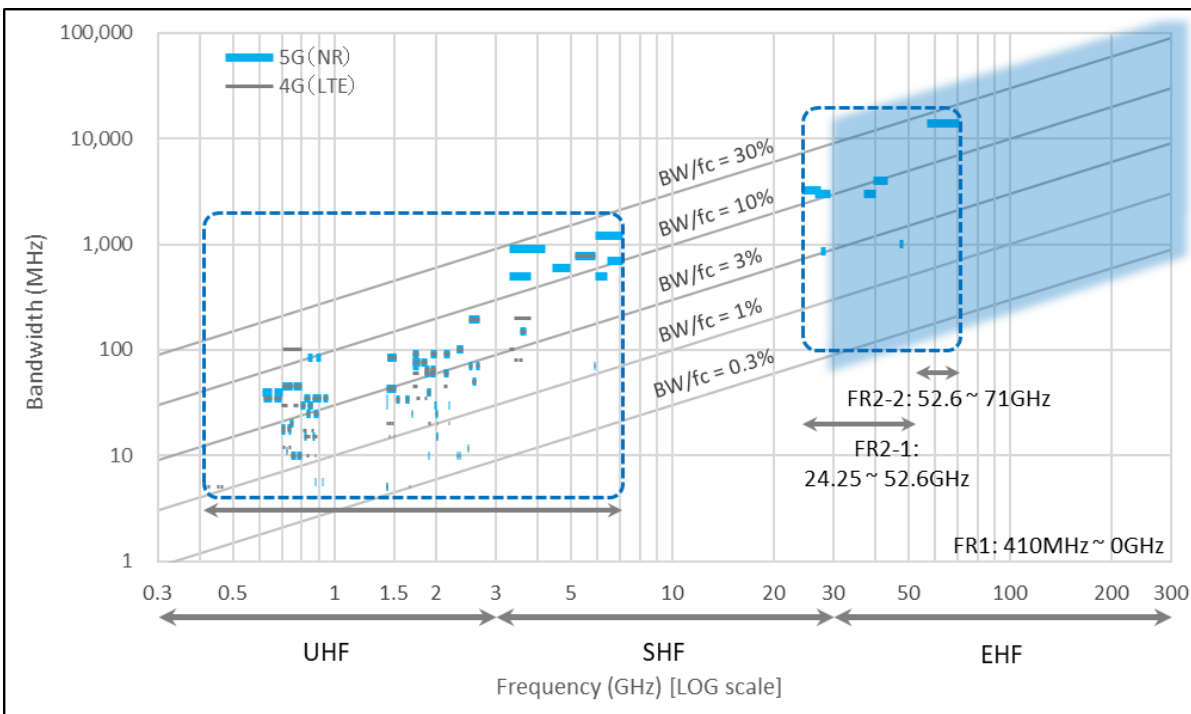
3GPP規格で規定されている4Gと5G用の周波数帯 [1][2][3]

我が国における周波数割り当て [4]

[1] "E-UTRA; User Equipment (UE) radio transmission and reception", 3GPP TS 36.101, (V18.0.0) 2022-12.  
 [2] "NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone", 3GPP TS 38.101-1, (V18.0.0) 2022-12.  
 [3] "NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone", 3GPP TS 38.101-2, (V18.0.0) 2022-12.  
 [4] 「周波数割り当て計画」総務省 (2022年8月時点の情報により作成).

- B5Gでの無線周波数の利用に関しては、ITU-R、APT、および各国のフォーラムで検討が行われている。
  - 広帯域が可能となる6GHz帯以上、ミリ波およびテラヘルツ帯の検討。
  - 6GHz帯未満の既存周波数と新たな周波数の一体的利用も重要。
  
- 2023年2月開催のAPG23-5会合は、WRC-23議題10（WRC-27議題の新提案）に向けて、以下の提案を継続検討することを確認した。
  - 275-300 GHz帯の移動業務、固定業務、電波天文業務、および地球探査衛星業務（受動）への一次割当
  - 2030年およびそれ以降のIMT

UPDATE on Version 2.0



Frequency bands defined for 4G and 5G in the 3GPP specifications [1] [2] [3]

Frequency assignments in Japan [4]

[1] 3GPP TS 36.101, (V18.0.0), "E-UTRA; User Equipment (UE) radio transmission and reception", 2022-12.  
 [2] 3GPP TS 38.101-1, (V18.0.0), "NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone", 2022-12.  
 [3] 3GPP TS 38.101-2, (V18.0.0), "NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone", 2022-12.  
 [4] Ministry of Internal Affairs and Communications, "Frequency Assignment Plan", (as of Aug. 2022).



## 6.1.3.1 Trends in radio frequency resource utilization

NEW on Version 2.0

- The use of B5G frequency bands has been studied in ITU-R, APT and the fora in other countries.
  - New frequency resources beyond 6 GHz band, mmWave, and Terahertz, which enable further broadband, and
  - It is also important to important to use the existing frequency bands below 6GHz and the new bands together.
  
- APG23-5 meeting in February 2023 had agreed to have further discussion on WRC-23 Agenda Items 10 (New proposal for WRC-27 agenda item) including
  - Allocation of 275-300 GHz to MS, FS, RAS and EESS (passive) on a primary basis, and
  - IMT for 2030 and beyond.





# Beyond 5G ホワイトペーパー2.0版リリースイベントのご案内

Beyond 5G推進コンソーシアム白書分科会では、2030年代の社会基盤となるBeyond 5Gシステムのビジョン、将来技術に関するホワイトペーパーを作成しております。

昨年3月に1.0版をリリース以降、新規内容の追加、記載内容の充実化を行っており、今回、新たに2.0版をリリースいたします。これを機に以下の通りイベントを開催しますので、将来のBeyond 5Gの利活用に関わる皆さまの幅広いご参加をお待ちしております。

**日時**：2023年3月13日（月）14:00～17:00

**主催**：Beyond 5G推進コンソーシアム

**開催方法**：Zoomによるオンライン開催 **参加費**：無料

プログラム（予定）	登壇者
1 開会挨拶	中村白書分科会主査（ドコモ）
2 ホワイトペーパー2.0版の紹介	概要：中村白書分科会主査（ドコモ） 詳細内容：小西ビジョン作業班リーダー（KDDI）、中村技術作業班リーダー（富士通）、本多周波数作業班リーダー（エリクソン・ジャパン）、武次WP5D対応AdHoc副主査（NEC）、菅田WP5D対応AdHoc主査（KDDI）
3 パネルディスカッション第1部～Beyond 5Gのビジョン	モデレータ：小西ビジョン作業班リーダー（KDDI） パネリスト：宮田様（住友電気工業）、小椋様（ユニアデックス）、海江田様（ソフトバンク）、岩田様（パナソニック）、小崎様（三菱電機）、永田ビジョン作業班副リーダー（ドコモ）
4 パネルディスカッション第2部～Beyond 5Gの技術	モデレータ：中村技術作業班リーダー（富士通） パネリスト：須山様（ドコモ）、下西技術作業班副リーダー（大阪大学）、高木様（KDDI）、里田様（NEC）、本多周波数作業班リーダー（エリクソン・ジャパン）
5 閉会挨拶	中村白書分科会主査（ドコモ）

**参加方法**：事前のお手続きは必要ありません。開催時間に、下記URL へアクセス、又は Zoom アプリより ID 及びパスワードを御入力の上、御接続ください。

URL :<https://us02web.zoom.us/j/85332587745?pwd=NDhhWEVVLVlpvb1QzazZySHZJQTfKUT09>

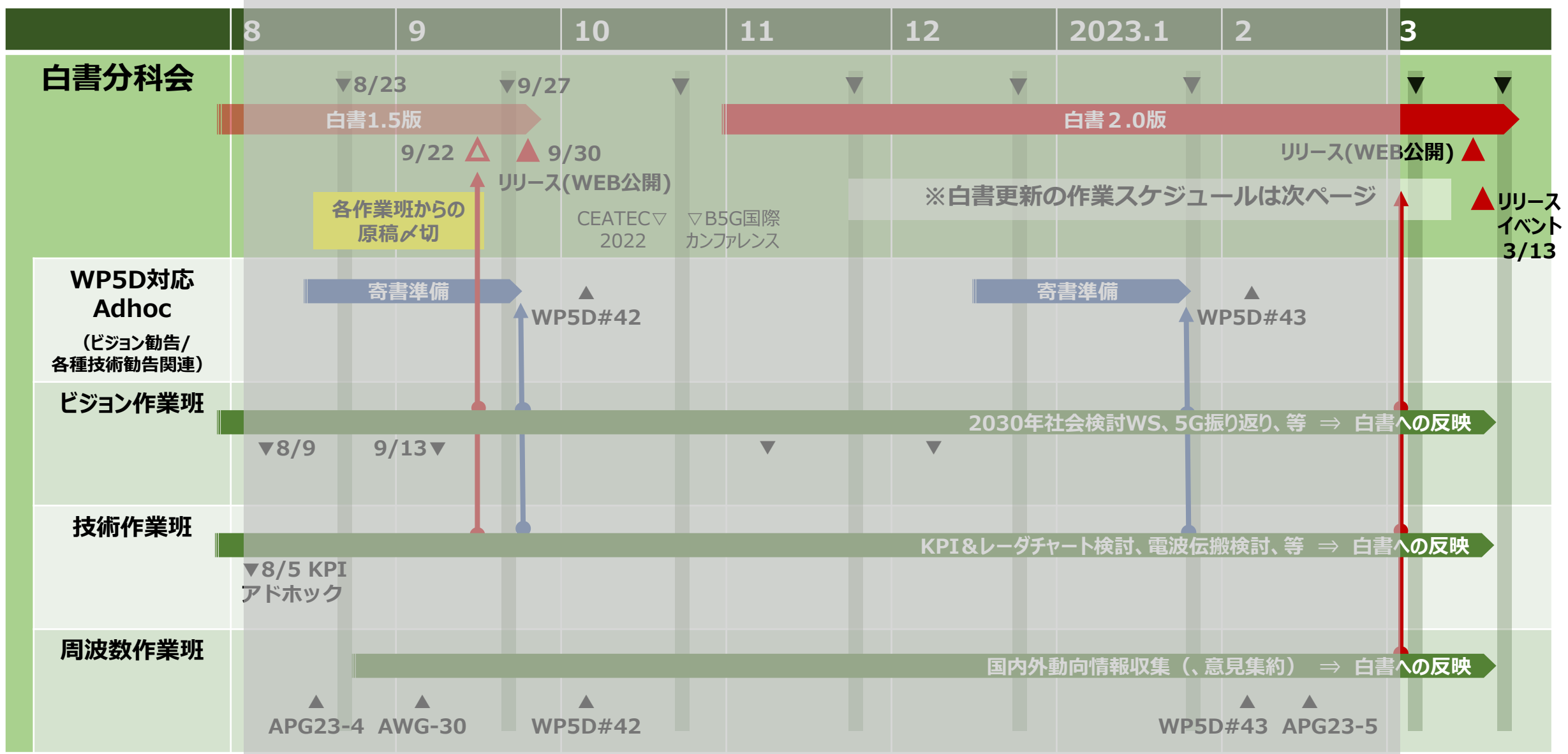
ID : 853 3258 7745

パスコード : b5g2023

お問合せ先：Beyond 5G推進コンソーシアム白書分科会事務局（ARIB）  
TEL：03-5510-8594 E-mail：b5g-wp@arib.or.jp

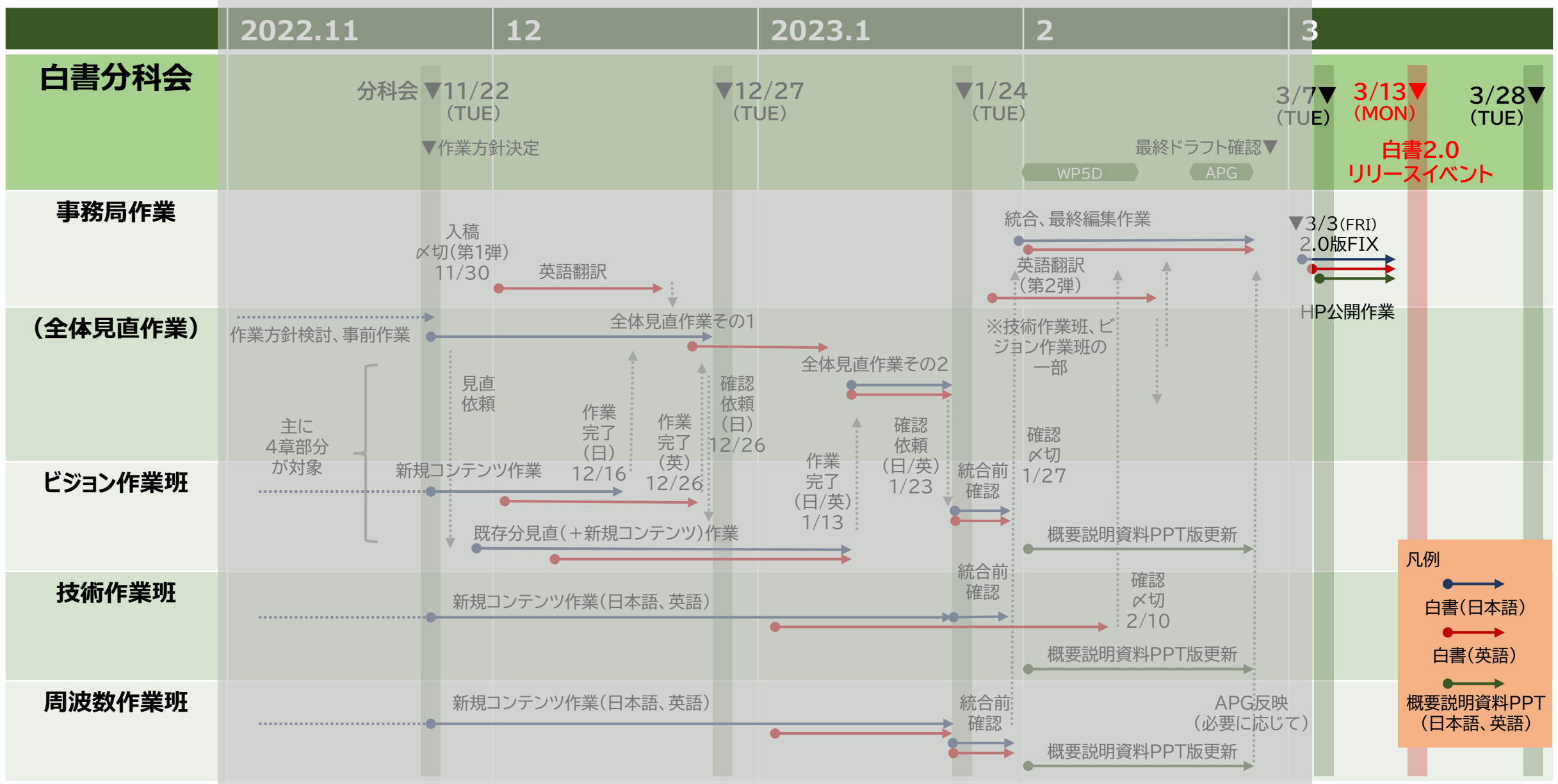


# 白書分科会活動スケジュール（主な活動、マイルストーン）





# 白書2.0版作業スケジュール



凡例

- 白書(日本語)
- 白書(英語)
- 概要説明資料PPT(日本語、英語)



# 会合日程

会合		開催日時（基本）
白書分科会（ビジョン作業班と技術作業班の合同開催）		毎月1回 第4火曜日 15時-18時
ビジョン作業班	2030年社会検討WS 他	毎月1回 第2火曜日 15時-18時
		毎月1回 第4火曜日 15時-18時の一部
技術作業班		毎月1回 第4火曜日 15時-18時の一部
周波数作業班		毎月1回 第4火曜日 15時-18時の一部

白書分科会と  
合同開催

日付	時間	白書分科会	ビジョン作業班	技術作業班	周波数作業班	備考
本日⇒ 3/7(火)	15:00-18:00	第22回	第32回	第23回	第6回	
3/13(月)	9:00-11:00	総会（白書分科会からの報告）				
	14:00-17:00	白書2.0版リリースイベント				