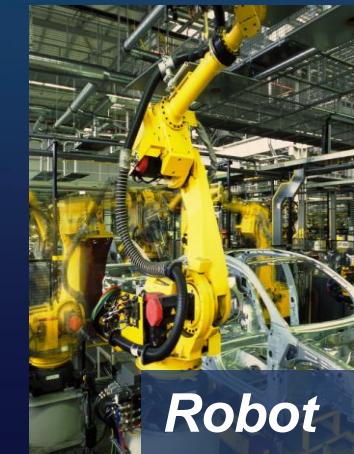
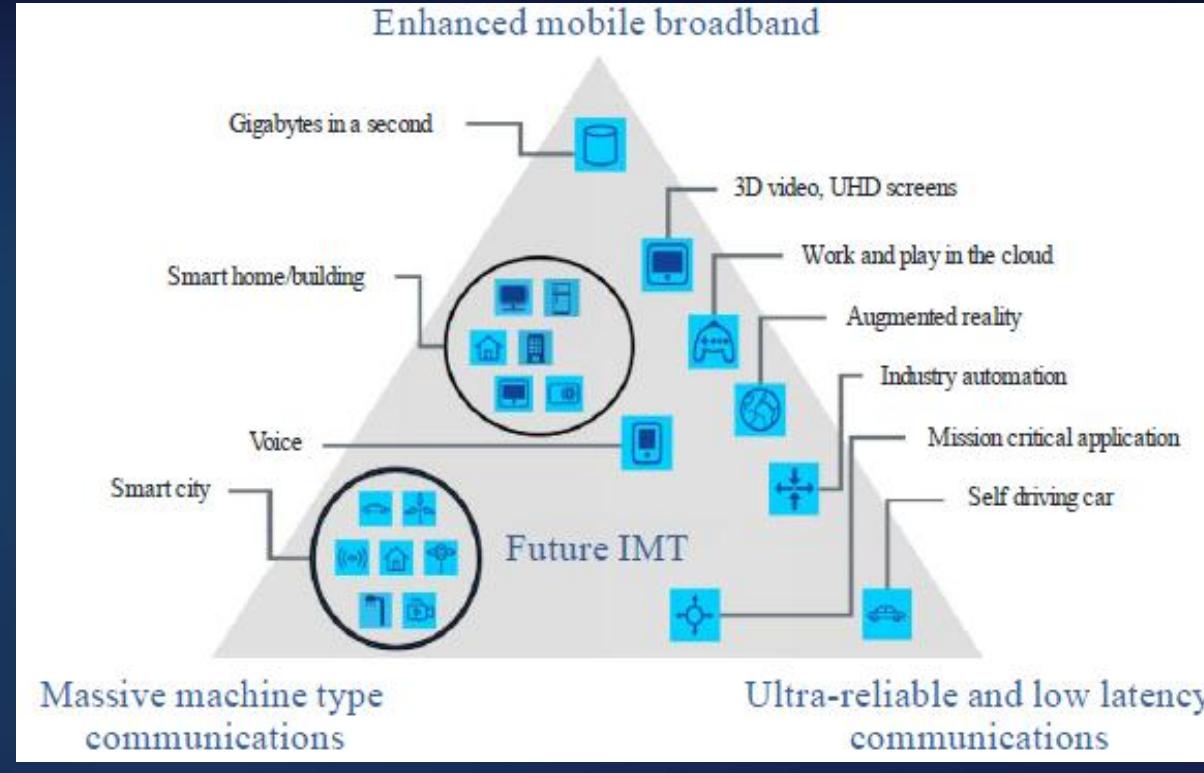


# 5Gネットワーク展開に向けた Huaweiの取り組み

Huawei Technologies Japan  
鹿島 賢

# 5Gで何を実現するのか？



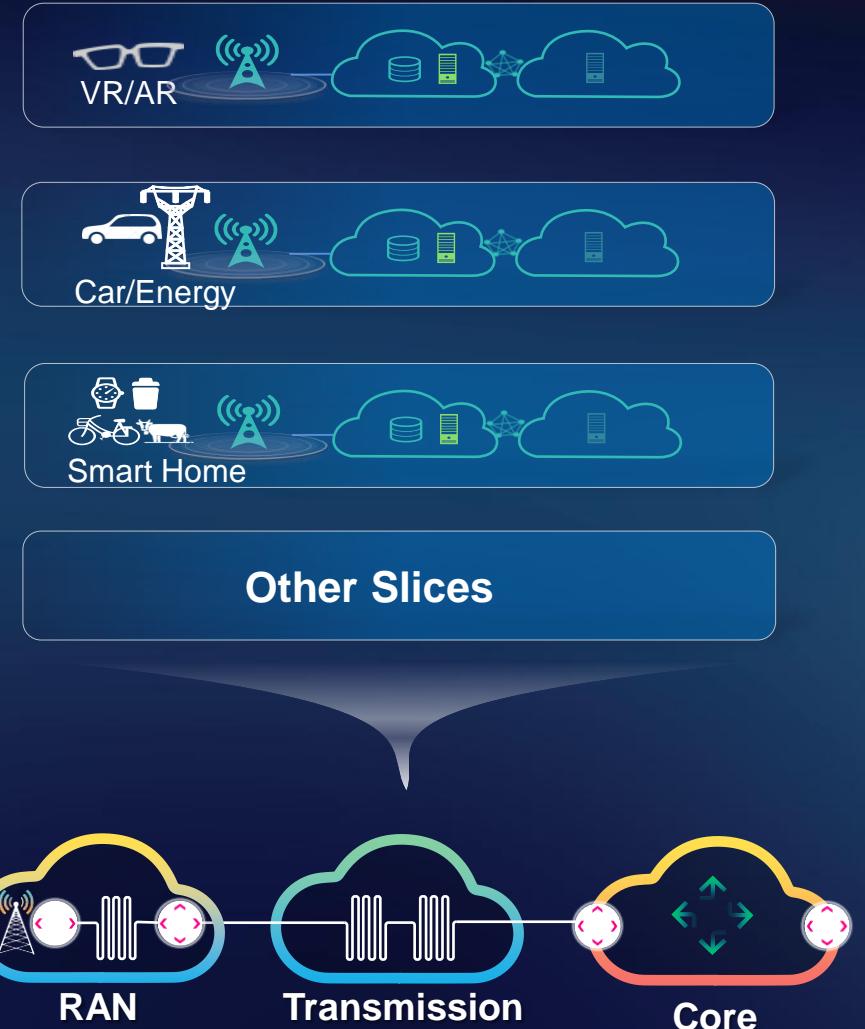
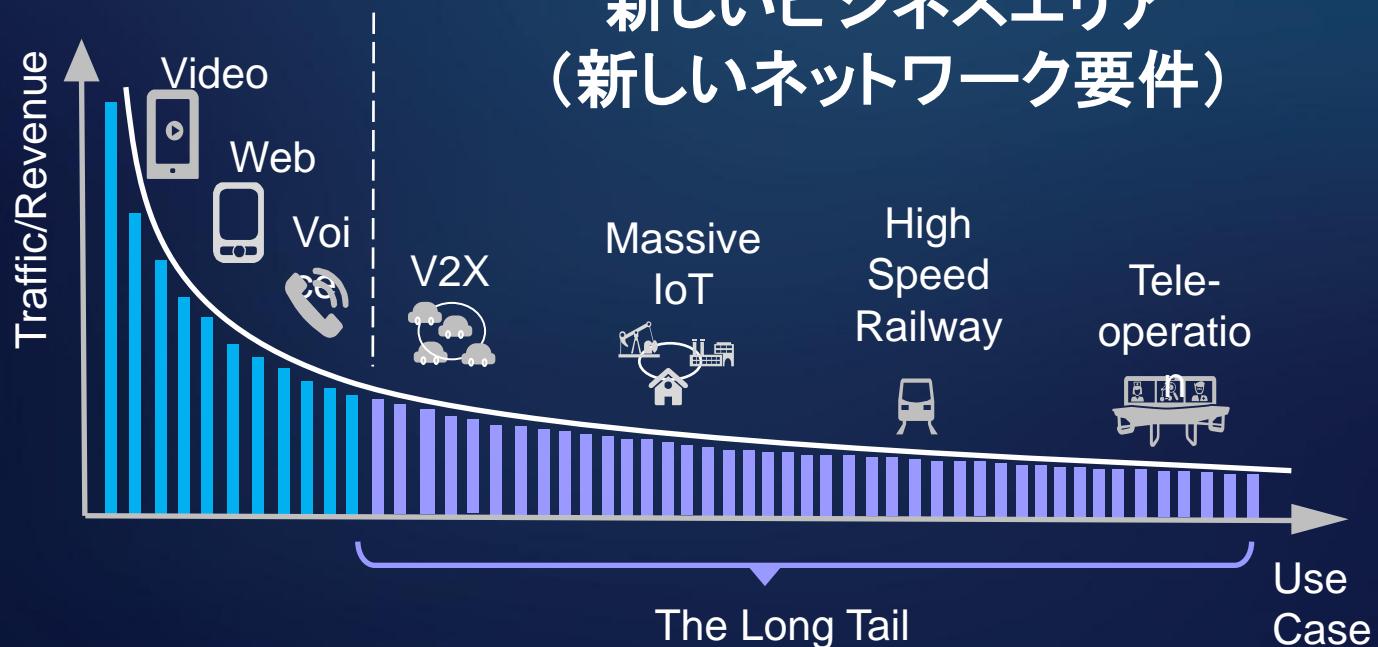
# “IoT”は今後のモバイルネットワークの重要分野



E2Eスライシングによる  
新しいネットワーク要件の実現

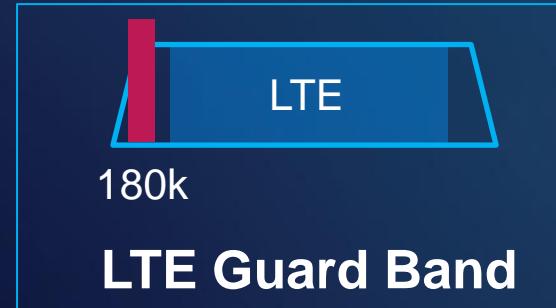


新しいビジネスエリア  
(新しいネットワーク要件)



# "IoT"のサポートへ向けた4G拡張は進行中

センサーなどを対照とした大量の接続を実現する技術としてNB-IoT, eMTCの標準化、既存システムとの共用条件、などの整備が進んでいる。



NB-IoT deployment case

新世代モバイル通信システム委員会報告(案)  
—eMTC及びNB-IoT導入に向けた技術的条件—  
情報通信審議会 情報通信技術分科会  
新世代モバイル通信システム委員会

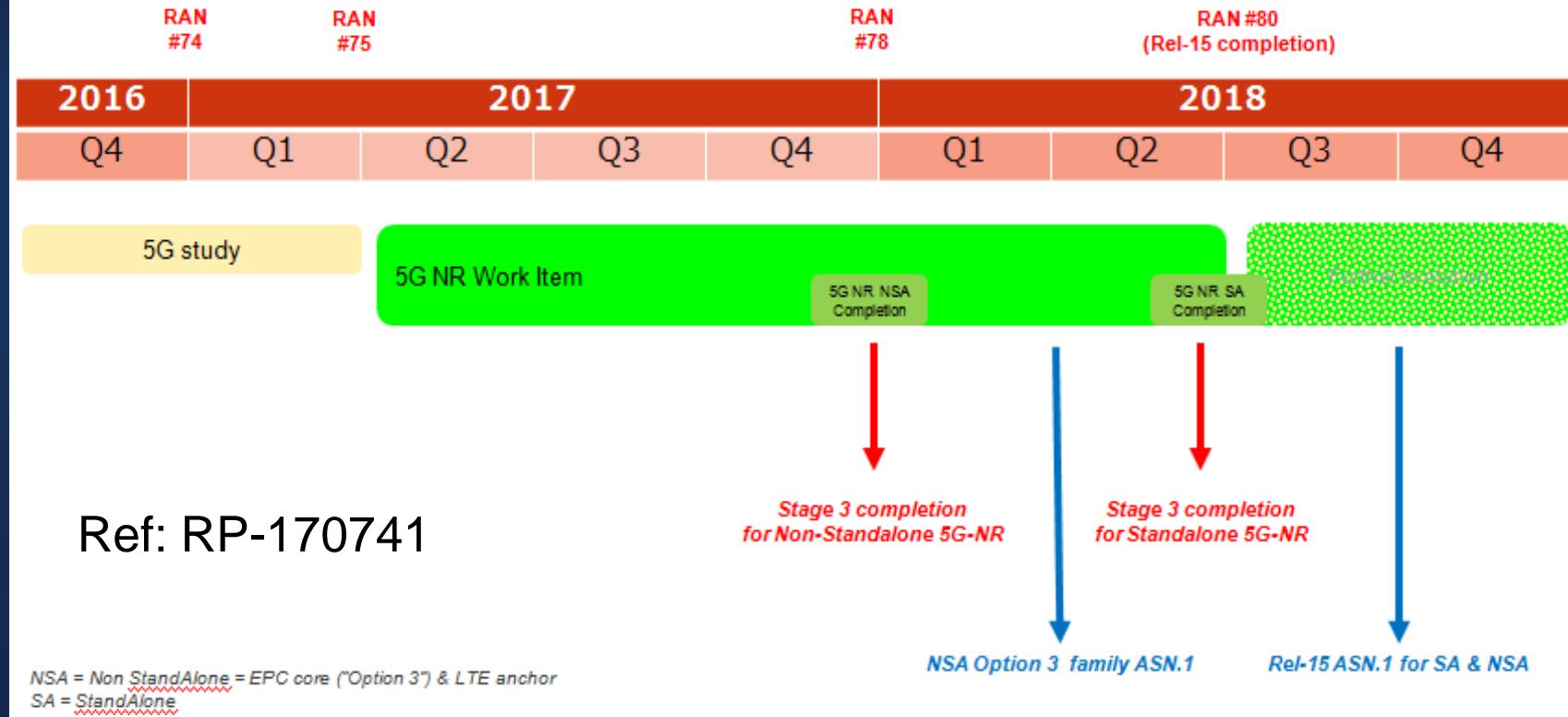
Connected Car実現へ向けた、V2X技術の3GPP標準化、フィールドでの試験、周波数検討などが海外では進んでいる。



# 5G実現へ向けた標準化の時間軸



By December 2017: complete Stage 3 for Non-Standalone 5G-NR eMBB (incl. low latency support) with Option 3



- eMBB incl. low latency を中心としたユーザ体験改善領域が先行
  - LTEをアンカーとするNSAでのネットワーク構成が先行



# 初期の5Gは何を目指すのか？

- eMBB

5G Target (TR 38.913)	LTE-A Target
20Gbps (DL), 10Gbps (UL)	1Gbps (DL), 500Mbps (UL)

4Gに対する大幅な高速化が期待される。

2T2R → 4T4R → 8T8R (4G 3.5GHz にて既に要件化)

→ 16T16R以上からMassive MIMOの技術の広範な利用の可能性

- Low Latency

5G Target (TR 38.913)
0.5 ms U-plane latency
0 ms mobility interruption time

→ 4Gの遅延に依存しない構成の検討が必要(e.g. SA なども含め)

# 5G NRに向けた高速化、低遅延の検証トライアル (1/2)

## Massive MIMO High Throughput

>11 Gbps

Cell  
Average Rate



- 23 UEs of both static and mobile types, 24 Layers

23 UE

4.5GHz

200MHz



## U-Plane Ultra Low Latency

<0.5ms

U-plane  
Delay



- new frame structure and numerology

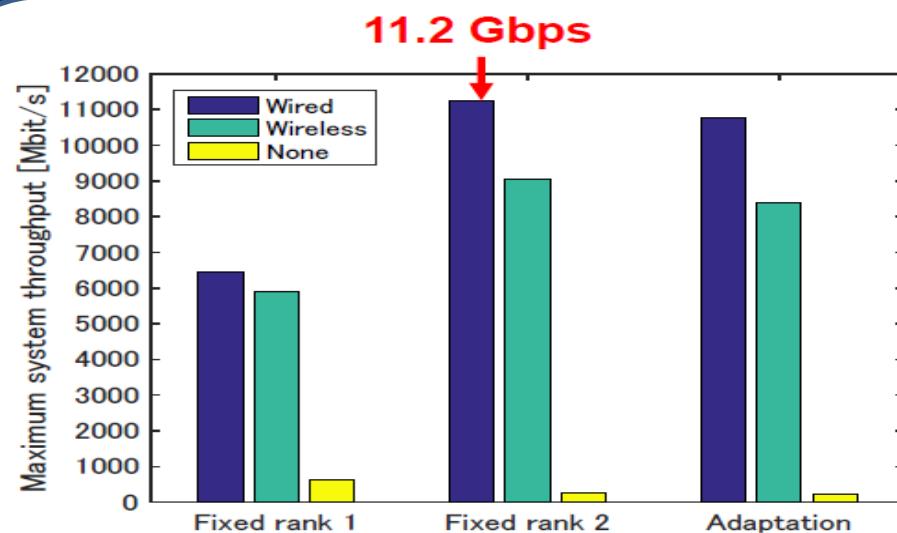


NTT  
docomo

HUAWEI

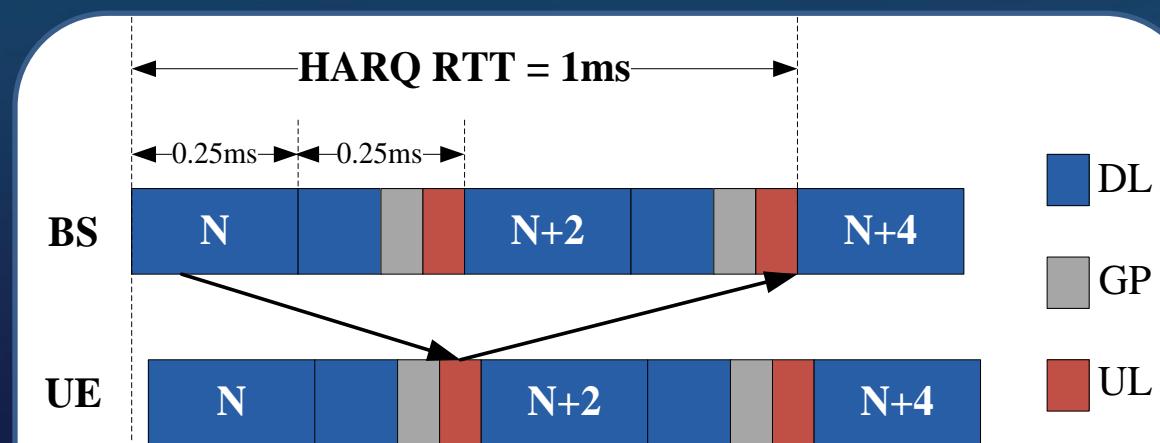
# 5G NRに向けた高速化、低遅延の検証トライアル (2/2)

MU-MIMO向けのプロトコルと、伝送路の相反性を活用して、非常に高い周波数利用効率(>75bps/Hz)を実現  
(\* 5G NRのターゲットは30bps/Hz per user@DL)



2 DL Streams per UE. 23UEs  
One UE achieves several hundreds Mbps.  
Different types of calibration in BS were compared.

One-way U-plane latency:  
330m, 580m, 880m LOS  
330m NLOS  
の異なる環境下と移動環境下でHARQ無しの片道0.5msの遅延を実現

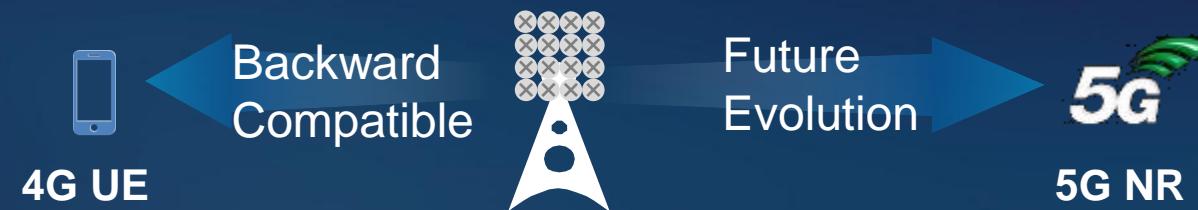


\* 横浜でのNTT DOCOMO様との共同実験

# 5G初期コストを抑えるMassive MIMOソリューション

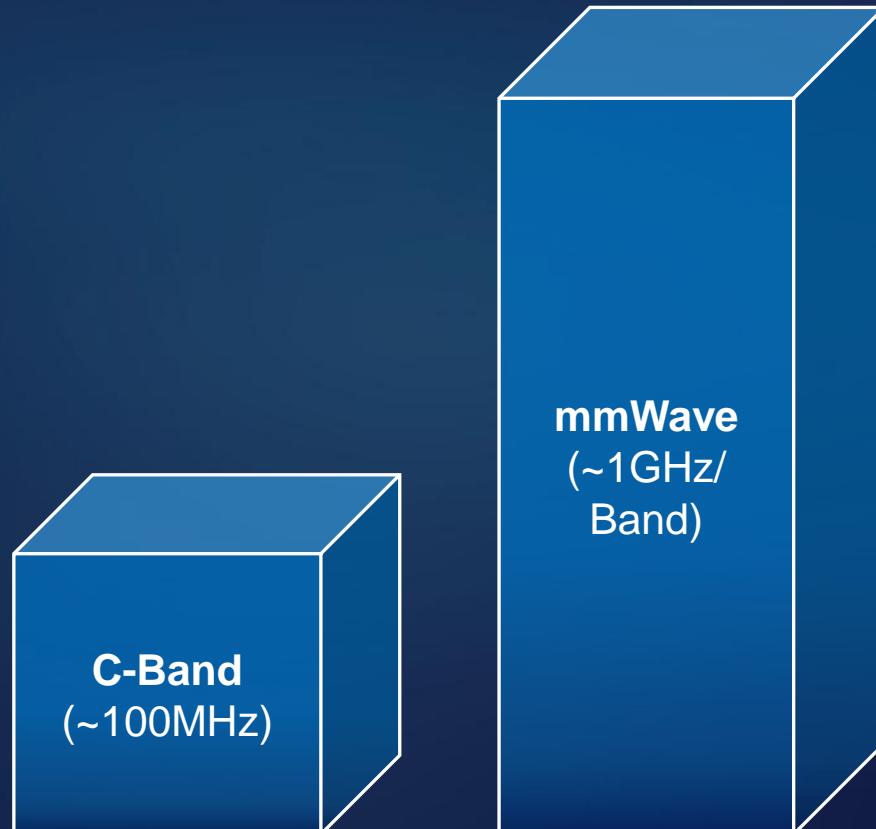
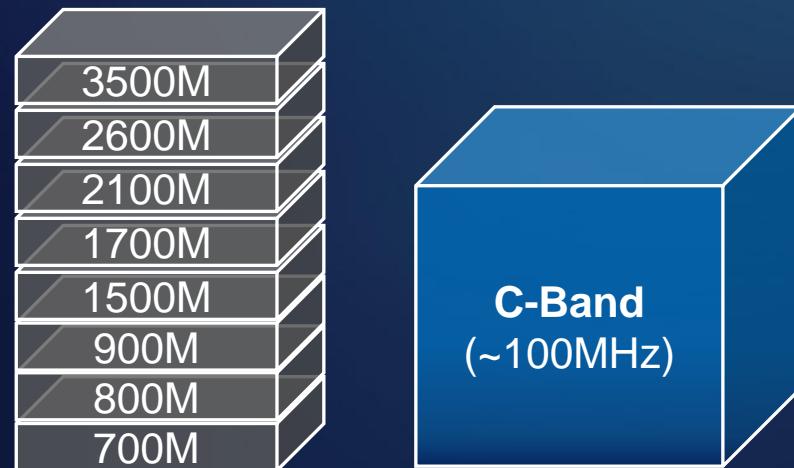


5G NRの研究とは別に、4GにおいてMassive MIMOを導入し、  
5Gへとマイグレーション可能なソリューションも提供



技術的にも、初期5GでのMassive MIMOは必要と考えられる。

# 更なる高速化にはより多くの周波数リソースが必要



5G Target (TR 38.913)

20Gbps DL throughput

30 bps/Hz DL spectral efficiency

将来的に5Gを成熟させていく段階では、  
少なくとも670MHzの帯域が必要

ミリ波の活用が必要

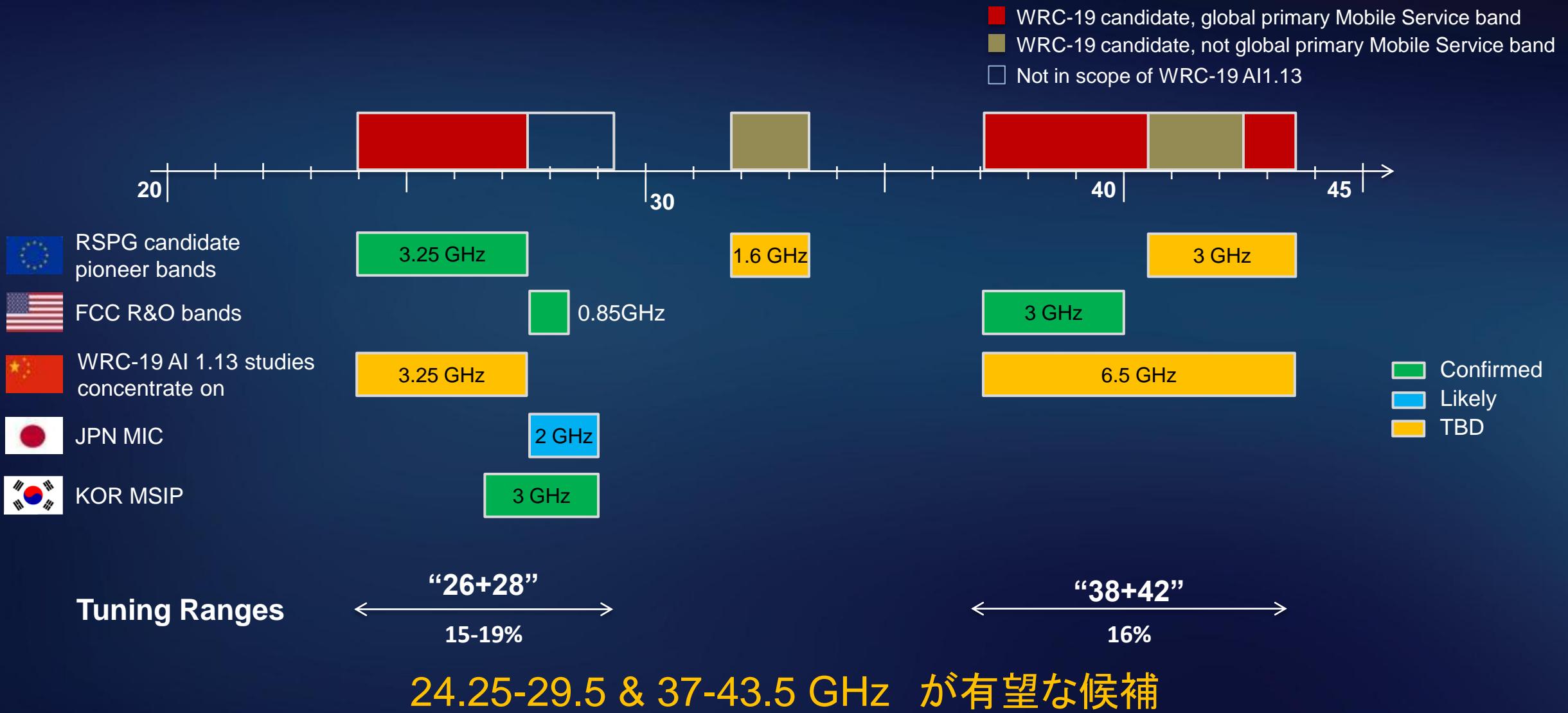
# 世界の5G商用化と周波数の検討



- **EU** Pioneer bands: 3400-3800 MHz , 700MHz, 24.25-27.5 GHz
  - **CHN** 3400 - 3600 MHz for 5G trial, considering 3300 – 3400, 4400 – 4500, 4800 - 4999 MHz, 26 & 40 GHz
  - **JPN** 3600 – 4200, 4400 – 4900 MHz, 28GHz
  - **KOR** 3400-3700 and 26.5-29.5 GHz
  - **USA** 28GHz / 37-40GHz / 64-71GHz

• These are not exhaustive. other announcement have been made by different operators/countries

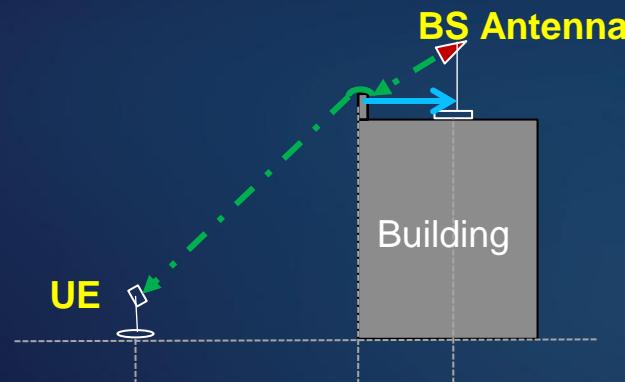
# 周波数ハーモナイゼーションについて



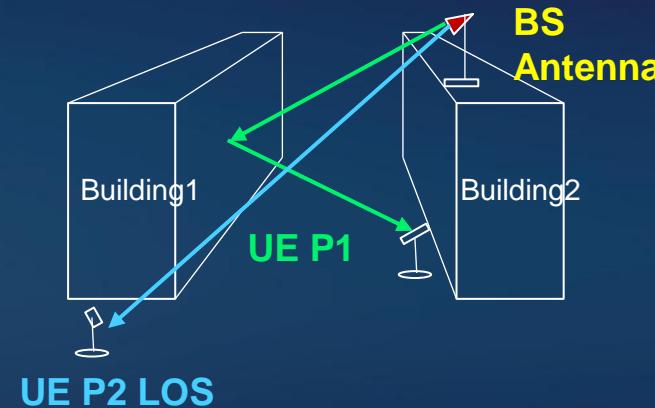
# 5G NRに向けた28GHz検証トライアル

実測によると、LOS環境、反射の多い環境、が特に有望

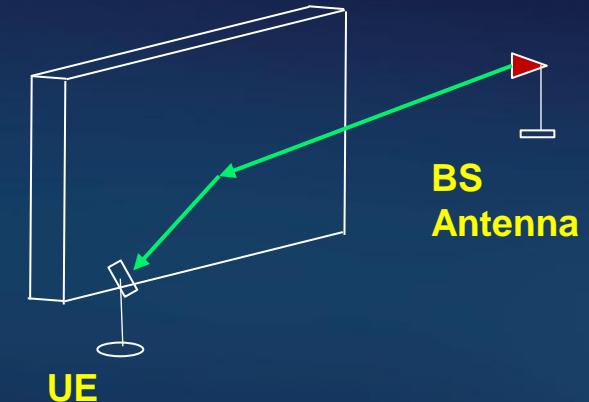
**Diffraction Loss: >18dB**



**Concrete Reflection Loss :<10dB**



**Glass Reflection Loss :~6dB  
(incident angle 10-60 degree)**

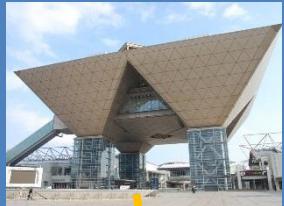


プロトタイプを使用し、実データ伝送実験、  
ドライブテストなどを進めている。

mmWave + C-bandのDual Connectivityによる実機検証も並行して実験

# 5Gの将来発展に向けた39GHz検証トライアル

4K conference  
+ 360°glasses



5Gの将来発展へ向けた  
39GHzの周波数の活用の可能性を検証

- Long distance coverage trial > 1km
- Mobility trial,
- Use case study
- etc....

今後、継続して5Gの発展の検討





# Thank you

**Copyright©2017 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.