

5Gと アンリツの将来展望

野田 華子

アンリツ株式会社

理事

CTO

技術本部長

2019年9月4日



東証第1部 : 6754

<https://www.anritsu.com>

Anritsu
envision : ensure

注記

本資料に記載されている、アンリツの現在の計画、戦略、確信などのうち、歴史的事実でないものは将来の業績等に関する見通しであり、リスクや不確実な要因を含んでおります。将来の業績等に関する見通しは、将来の営業活動や業績に関する説明における「計画」、「戦略」、「確信」、「見通し」、「予測」、「予想」、「可能性」やその類義語を用いたものに限られるものではありません。実際の業績は、さまざまな要因により、これら見通しとは大きく異なる結果となりうることをご承知おきください。

実際の業績に影響を与えうる重要な要因は、アンリツの事業領域を取り巻く日本、米州、欧州、アジア等の経済情勢、アンリツの製品、サービスに対する需要動向や競争激化による価格下落圧力、激しい競争にさらされた市場の中でアンリツが引き続き顧客に受け入れられる製品、サービスを提供できる能力、為替レートなどです。

なお、業績に影響を与えうる要因はこれらに限定されるものではありません。また、法令で求められている場合を除き、アンリツは、あらたな情報、将来の事象により、将来の見通しを修正して公表する義務を負うものではありません。

Agenda

経営戦略の基本方針とビジネス領域 進化する 5G と Beyond5G

- モバイル通信の進化と計測市場の進展
- 5Gの3つの特長とその効果
- 5Gで新たに導入される技術
- 5Gテクノロジーロードマップ
- 3 GPP 5G標準化動向
- 5G普及のシナリオ
- Beyond5Gに向けて

会社概要



アンリツ株式会社

〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1
Tel : 046 -223 -1111
<https://www.anritsu.com>

- 創業 せきさんしゃ (石杉社) : 1895 年 (明治28年)
- 創立年月日 : 1931 年 (昭和6年) 3月17日
- 資本金 : 191億13百万円 (2019年3月31日現在)
- 売上高 : 連結 996億59百万円 (2019年3月31日現在)
単独 468億66百万円 (2019年3月31日現在)
- 従業員数 : 3,778名 (連結) (2019年3月31日現在)
836名 (単独) (2019年3月31日現在)

経営戦略の基本方針

- ✓ 『利益ある持続的成長』路線を徹底する
- ✓ 2020VISION/GLP2020の実現に全力で取り組む

* GLP2020 Plan = FY2018~FY2020



アンリツの事業領域

T&M事業

ネットワーク社会の進化・発展

- ▶ モバイル市場 : 5 G, LTE
- ▶ ネットワーク・インフラ市場 : 有線・無線NW
- ▶ エレクトロニクス市場 : 電子部品、無線設備



PQA事業

食の安全・安心

- ▶ X線検査機
- ▶ 金属検出機
- ▶ 重量選別機



その他

- ▶ IPネットワーク機器
- ▶ 光デバイス



(セグメント別売上比率) 2019年3月期 実績 (連結) : 997億円

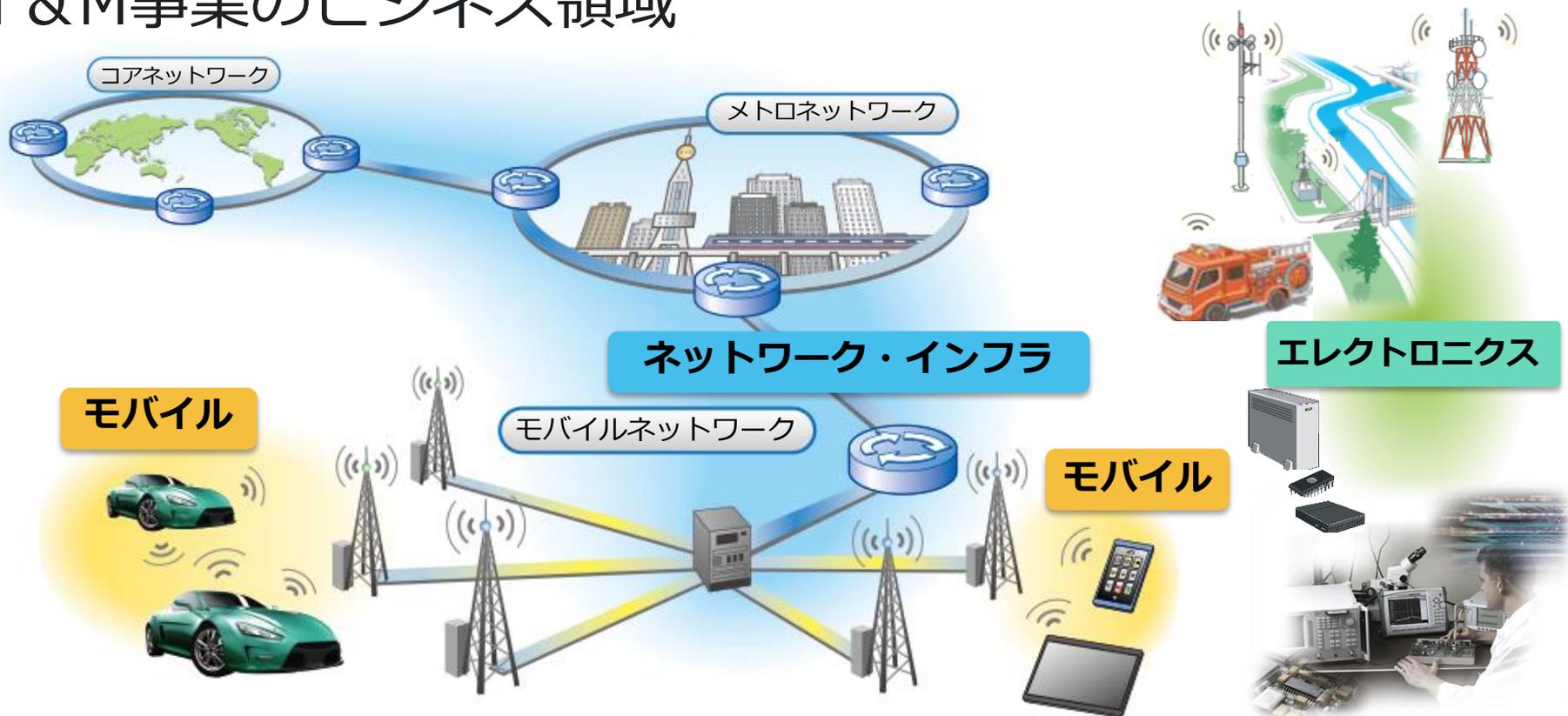
T&M 68%			PQA 23%	その他 9%
モバイル 53%	ネットワーク・インフラ 26%	エレクトロニクス 21%		

(T&M事業 地域別売上比率)

日本 19%	アジア、パシフィック 33%	米州 32%	EMEA 16%
-----------	-------------------	-----------	-------------

T&M: Test & Measurement PQA : Products Quality Assurance

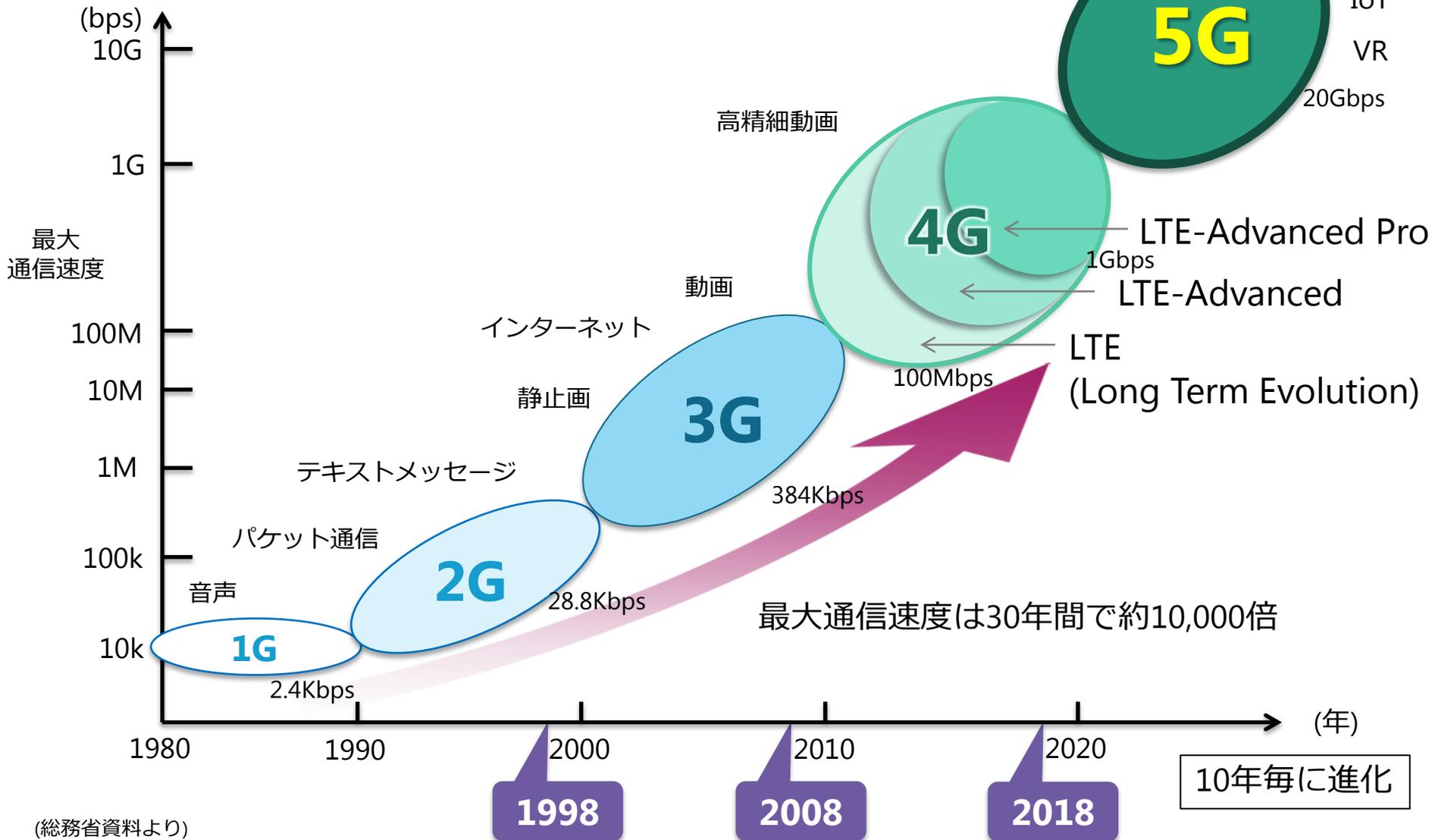
T&M事業のビジネス領域



	研究開発	製造	建設/保守
有線通信分野	ネットワーク・インフラ(26%)		
無線通信分野	モバイル (53%)		
汎用分野	エレクトロニクス (21%)*		*電子部品等

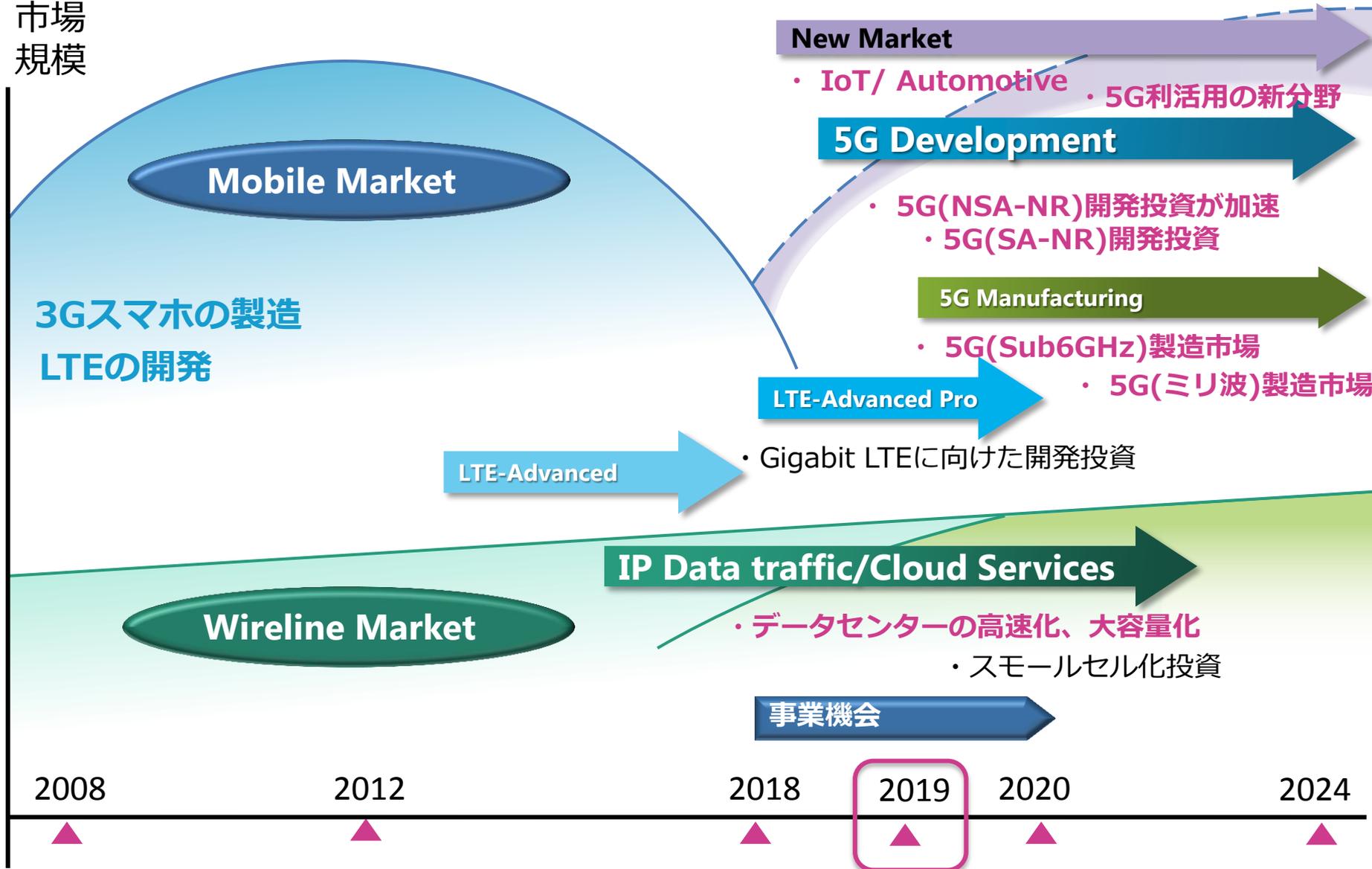
モバイル通信の進化

移動通信システムの進化をサポートする



モバイル通信の進化と計測市場の進展

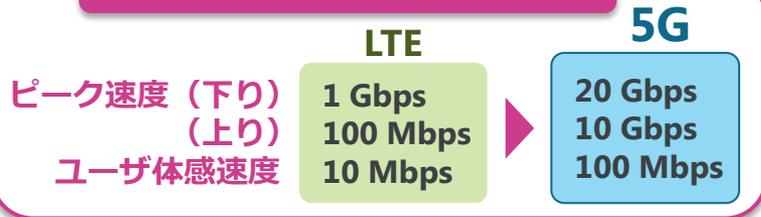
市場
規模



5Gの3つの特長

出典：勧告ITU-R M.2083 “Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond”

高速・大容量 (eMBB)



1Gbyte/秒のデータ転送

3D映像、4K、8K映像の視聴

スマートホーム

クラウド上での作業、ゲーム

音声

AR (拡張現実)

産業支援：ロボット制御

スマートシティ

Future IMT

医療現場等での利用

自動制御カー

多接続 (mMTC)



高信頼・低遅延 (URLLC)



5Gの3つの特長とその効果

高速・大容量 (eMBB)

	LTE	5G
ピーク速度 (下り)	1 Gbps	20 Gbps
(上り)	100 Mbps	10 Gbps
ユーザ体感速度	10 Mbps	100 Mbps

2時間の映画を3秒でダウンロード

だけでなく、

ピーク速度 (下り) : 20Gbps > 一般的な光回線

➤ 有線でしか実現できなかった通信が無線に代わる

ピーク速度 (上り) : 10Gbps

➤ 災害現場や過酷な現場にある建機の遠隔操縦を実現



(LTEでは高精細映像を送るのに必要な速度が得られなかった)

5Gの3つの特長とその効果

高速・大容量 (eMBB)

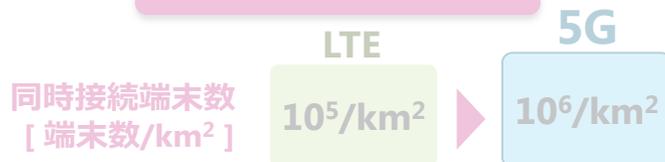
無線区間の遅延時間が1msに短縮される

- 実際には、End to Endでの遅延時間が重要。ネットワークの進化により、End to Endでの遅延時間を短縮

“大容量”との組み合わせにより、建機の遠隔操作、遠隔手術、酔わないVR・ARが実現される



多接続 (mMTC)



高信頼・低遅延 (URLLC)



5Gで新たに導入される技術

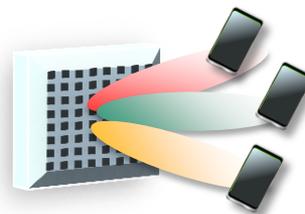
➤ ミリ波

➤ ビームフォーミング

➤ ネットワークスライシング

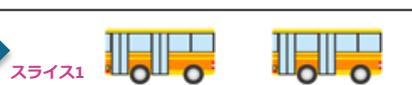
➤ エッジコンピューティング

5G 28GHz用 MassiveMIMOアンテナ



各素子の位相を制御することで、自在な方向にビームを形成し、同時に複数ユーザーと通信できる

eMBB
大容量



スライス1

URLLC
高信頼低遅延



スライス2

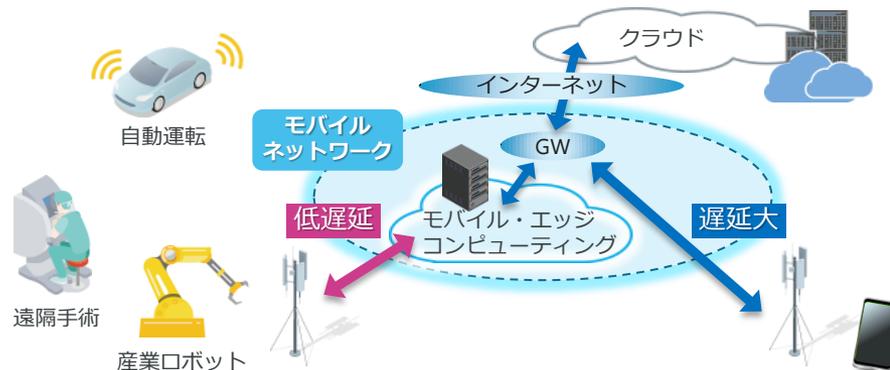
mMTC
多数デバイス



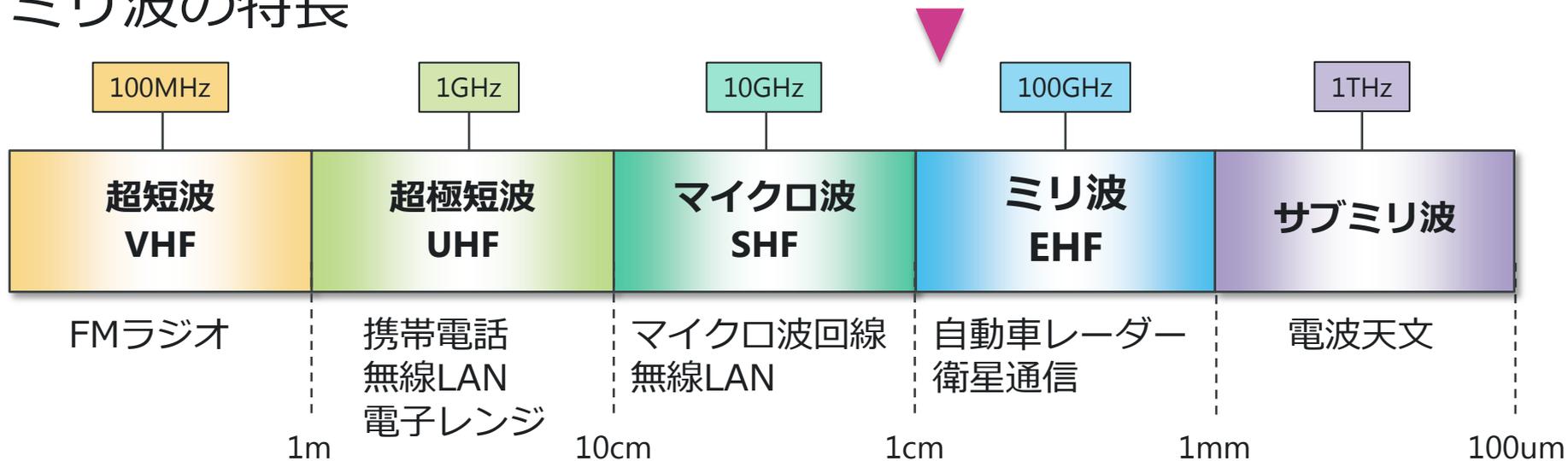
スライス3

ネットワークスライスを設定することで、アプリケーション・サービス毎に分離、機能・リソースを動的に管理し、柔軟に改変させることが可能

5Gのネットワーク構成



ミリ波の特長



○ 回り込んで伝搬する	×	直進性が強い（光に近い）
○ 遠くまで飛ぶ	×	減衰が大きい
○ 安価に実現できる	×	機器が高価になりがち
×	帯域が確保できないため、 伝送容量が小さい	○ 帯域が確保できるため、 伝送容量が大きい
×	同じ面積に配置できるアンテナ 素子数が少ないためゲインが低い	○ 同じ面積に配置できるアンテナ 素子数が多いためゲインが高められる

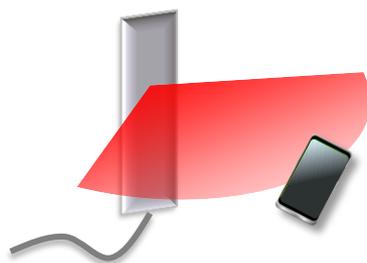
ミリ波におけるビームフォーミングの採用

- ミリ波の方がアンテナ素子を同じ大きさに多く配置できる

アンテナの素子間隔は波長の半分。

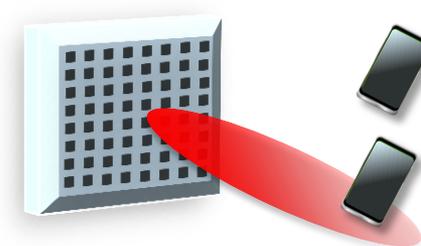
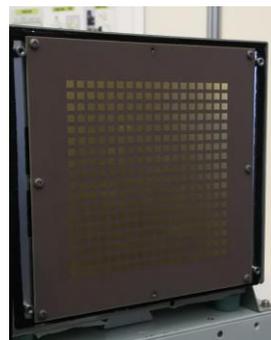
3GHzの場合には5cm、30GHzの場合には5mm間隔

LTEのアンテナ



- 水平方向にはほぼ無指向

MassiveMIMOのアンテナ



- 特定のユーザーめがけて電波を発射できる
- アンテナゲインを高めることにより、空間での損失を補償できる

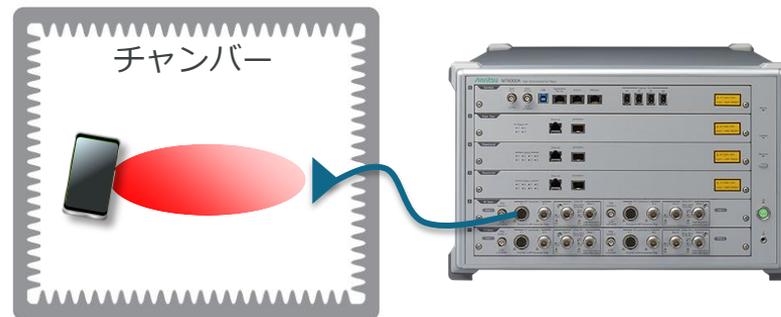
ミリ波測定のための新たな課題

試験方法の変更

➤ 従来の試験方法

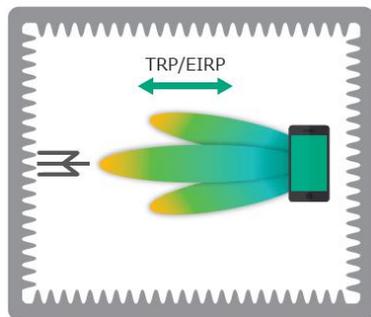


➤ ミリ波の試験方法

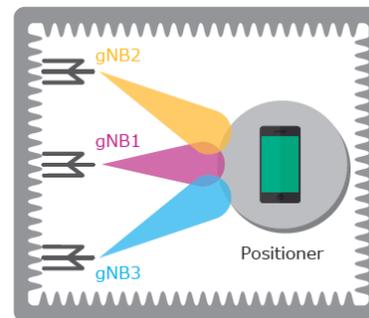


携帯電話と測定器の接続がケーブルからOTA (Over The Air)に

試験項目の追加



- 全パワー測定
- ある方向への放射電力



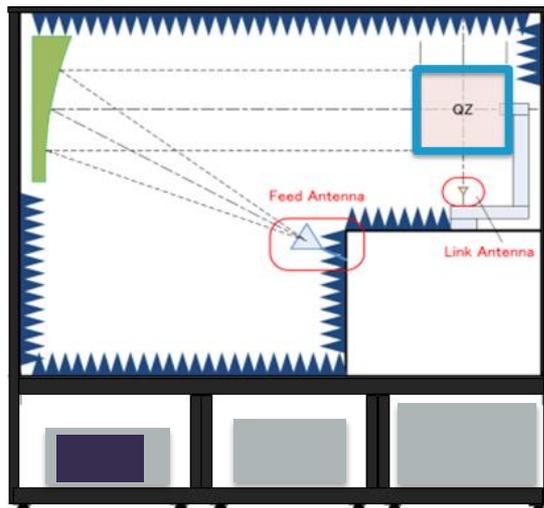
- ビームフォーミング試験

OTA測定システム

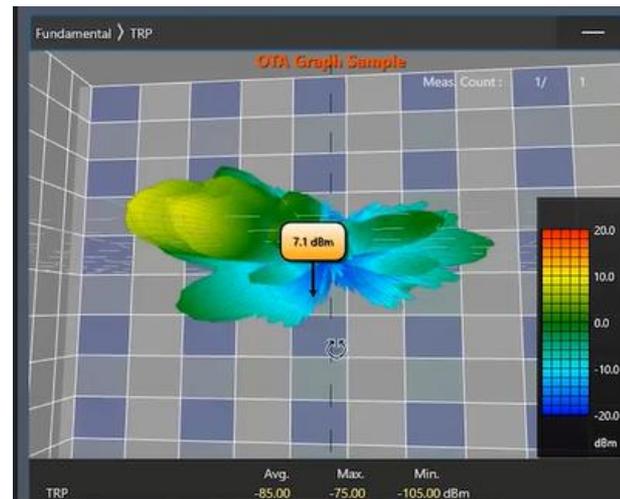
CATR (Compact Antenna Test Range)チャンバー



MA8172A



内部構造



パワー測定例

長年培ったアンテナ測定技術によりOTA測定システムを実現

5Gテクノロジーロードマップ

* 出所：一般公開情報を参考に当社作成

CY2018 CY2019 CY2020



3 GPP Rel.15 NSA/SA仕様
(Phase1超高速通信)

★ WRC-19 ★ Rel.16 (Phase2超低遅延、多数同時接続のユースケース拡張)

Rel.15商用チップ開発

Rel.16チップ開発

先行端末開発

商用端末開発拡大

Rel.16端末開発

各国主要事業者の5Gサービス開始

5Gサービス拡大

NSA + ミリ波 (C) * 今後Sub 6 も導入

NSA + Sub6 (C) * 今後ミリ波も導入

SA&NSA + Sub6 (P)

SA or NSA+ Sub6 (C)

NSA + Sub6&ミリ波(P)

NSA + Sub6&ミリ波(C)

[凡例]

P. トライアル、プレ商用
C. 商用サービス



5G関連イベント

5G周波数割当

MWC19

ラグビーWorld Cup

東京オリンピック・パラリンピック

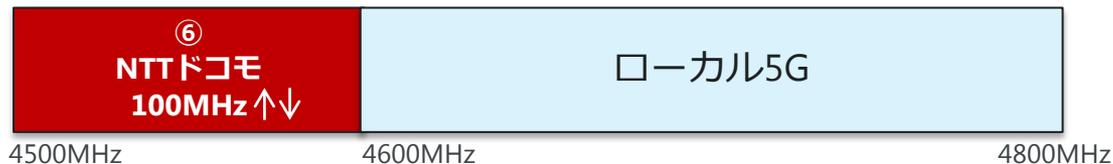


日本における周波数割り当て

3.7GHz帯



4.5GHz帯



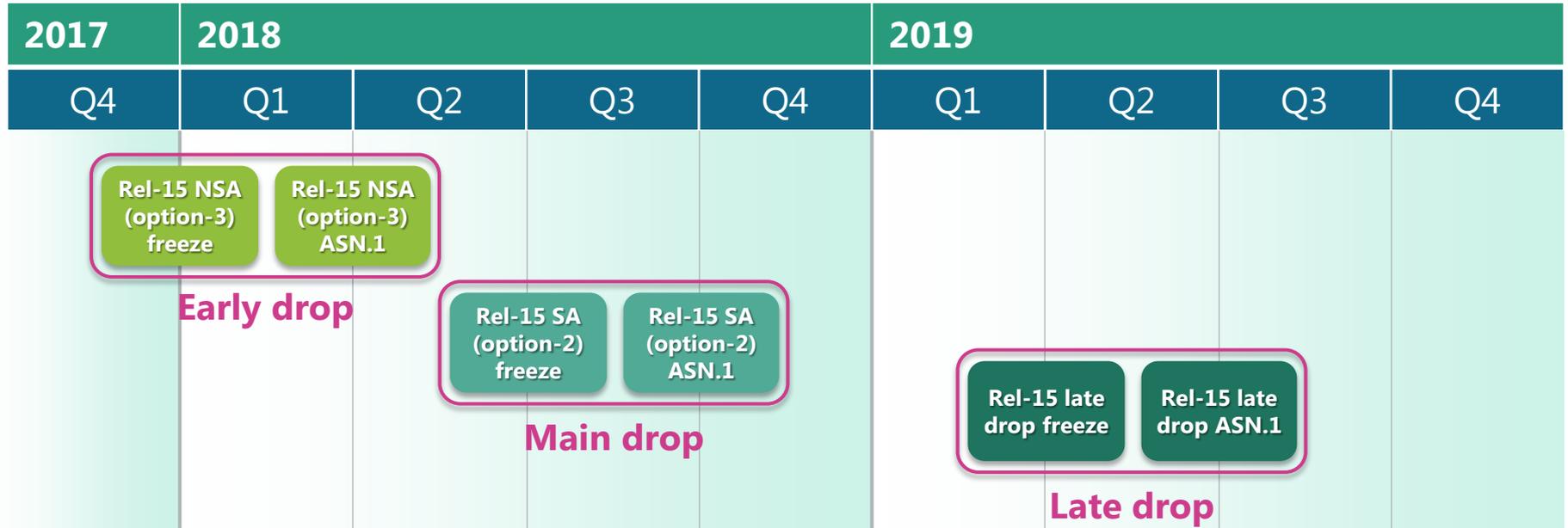
28GHz帯



エリア展開・設備・サービス・その他に関して総務省で審査の上、
2019年4月に割り当てを決定。

参考：第5世代移動通信システム（5G）の導入のための特定基地局の開設計画の認定（概要）

3 GPP 5G標準化動向 リリース15



Early drop

NSA
Non-Standalone

Main drop

SA
Standalone 5G

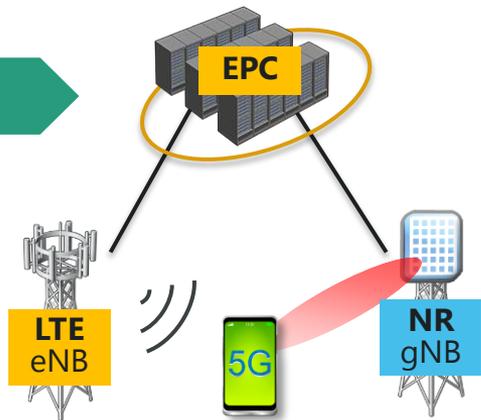
Late drop

コアネットワークが5Gに置き換わる

NSA・SA 共に、超高速・低遅延・多数同時接続の要求に対応したサービス提供が可能となる

Non-Standalone / Standalone とは

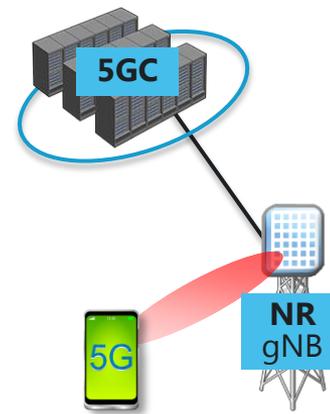
➤ NSA



LTE基地局・コアネットワークをモバイル
ティマネジメントのためのアンカー、
カバレッジ確保に利用

短期間・初期投資を押さえて5Gを実現

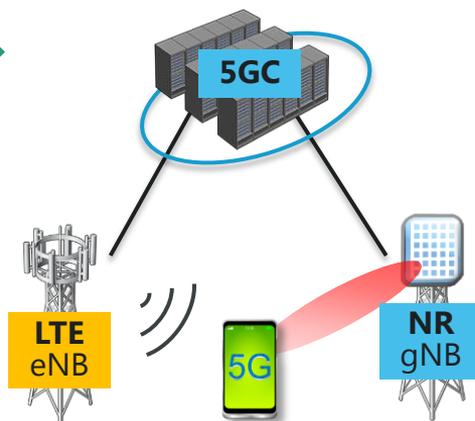
➤ SA



5G基地局・5Gコアネットワークでネット
ワークを構築

初めから5Gのメリットを享受できる

➤ Late drop



NSAのコアネットワークが5GC化される

NSAにおいても5Gのメリットを享受できる

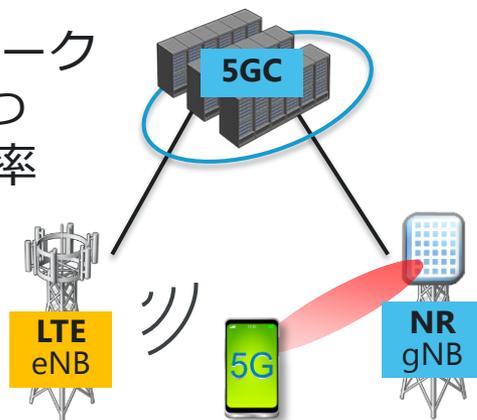
NSA : Non-Standalone SA : Standalone
EPC : Evolved Packet Core 5GC : 5G Core Network
eNB: Evolved NodeB gNB: Next-Generation NodeB

3 GPP 5G標準化動向 リリース16、17

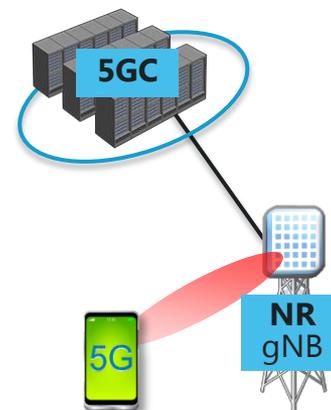


5G普及のシナリオ

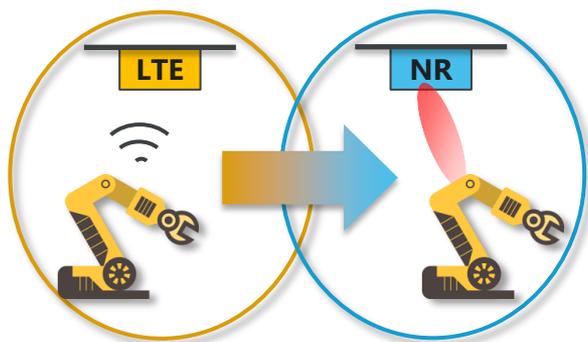
NSAで
LTEネットワーク
を利用しつつ
5Gのカバー率
を増やす



5Gのメリット
を享受できる
よう、**SA**で
ネットワーク
を組む



ローカルLTE から ローカル5G
にマイグレーション



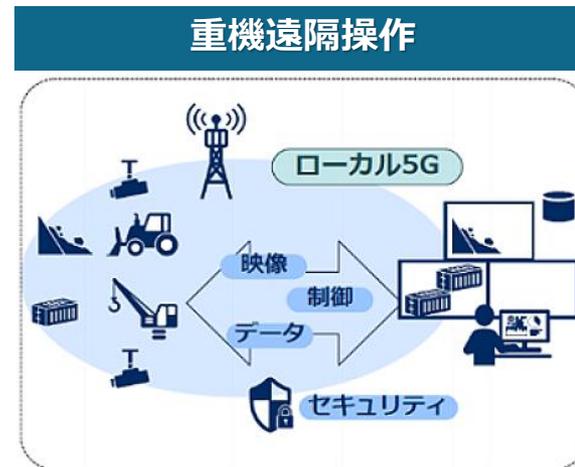
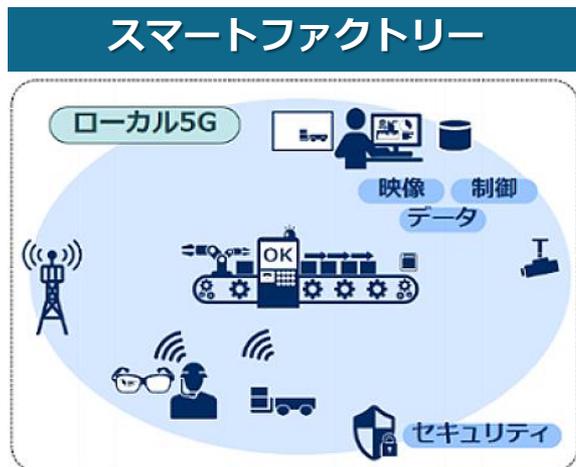
ローカル5G (SA) ネットワーク
により小さなエリアでサービス



ローカル5Gになぜ注目が集まるのか？

➤ ローカル5Gは5Gの特長を最大限生かし切れる

＜ローカル5Gの利用イメージ＞



出典：総務省（ローカル5G検討作業班 第一回会合 発表資料＜ローカル5Gの利用イメージ＞より）

- 帯域が占有できる ⇒ 高い安定性
- ローカル通信 ⇒ セキュリティ担保
- エリアや導入時期をユーザ企業が決められる

Beyond5Gに向けて

5Gのさらなる進化と、永遠のテーマへの対応

➤ DARPAでのBeyond5Gのコンセプト：

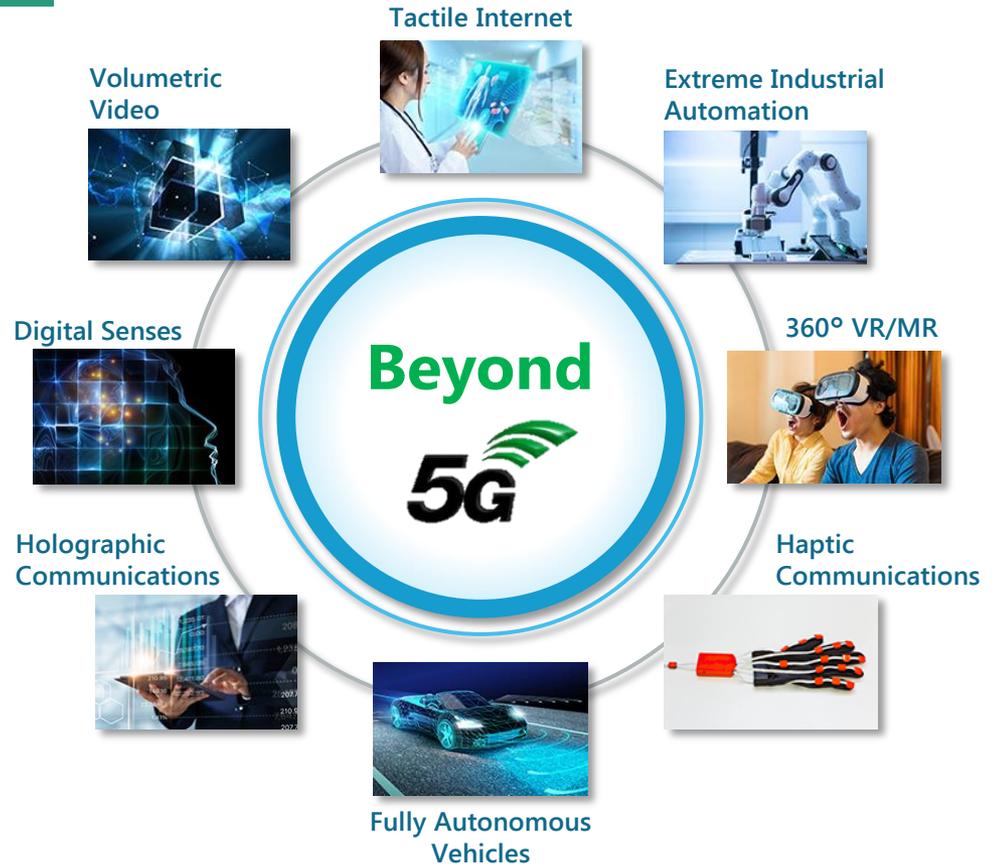
幅広い帯域を共有し、無線通信の用途に応じた最適な帯域の自動割当て

➤ Beyond5Gで目指すもの：

eMBB、mMTC、URLLC の一層の高度化

➤ 目標：

- 伝送容量：
100Gbps (5G比5倍)
- 接続密度：
 10^7 台/km² (5G比10倍)
- 遅延時間：
ほぼ0



さらに高周波（ミリ波・テラヘルツ）の利用が進む

eMBB： enhanced Mobile Broadband, mMTC： Massive Machine-Type Communications
URLLC： Ultra-Reliable, Low-Latency Communications

Anritsu
envision : ensure