

5Gの夢と現実

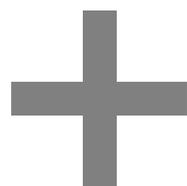
— 5G技術に関する私見 —

株式会社 企
チーフ・テレコム／メディア・コンサルタント
伊賀野 康生

2020年1月23日

■ このセッションでやりたいこと

■ 5Gに関する基本的なことについて、
イメージをつかむ



■ 5G技術を使った取組の状況を通じて
5Gとの接点を探ってみる



株式会社 企
伊賀野 康生



日本電気株式会社
藤本 幸一郎

伊賀野 康生



長年に渡り大手米系通信事業者に勤務、通信事業者やメディア、国内製造業等の一般企業向けに、国際回線／クラウド／セキュリティサービスに関する技術支援やプロダクト企画に従事。その後、総合コンサルティングファームに入社し、通信事業／ITの知見を活かした戦略立案等のコンサルティング業務に従事した後、株式会社企に加入。通信／メディアに特化し、事業開発・戦略立案等のコンサルティング業務に従事。

【主要プロジェクト経験】

- 国内大手電機メーカーにおけるITインフラ基盤構築事業に関する事業計画の策定支援
- 国内大手電機メーカーにおける新規事業開発における競合分析
- 国内大手通信代理店における法人向け通信サービス市場調査
- 国内大手通信会社における大企業基盤向けクラウドサービス事業のパートナー戦略の策定
- 大手メディア事業者におけるITロードマップ策定支援
- 大手メディア事業者におけるサイバーセキュリティにおけるリスク分析支援
- SAP等を活用した自社クラウドサービスの開発の統括
- 大手セキュリティ関連会社における新規サービス戦略策定と市場調査
- 複数の海外大手パブリッククラウドサービス向け接続サービスの企画／販売支援
- 大手精密機器メーカー向け国際基幹回線／セキュリティ・ソリューションの提案／構築（複数社、多数の実績）
- 大手メディア事業者向け国内ネットワーク基盤再構築や国際回線などのITインフラ基盤の提案／構築

その他、プロジェクト実績多数

■ 伊賀野のパート

■5Gに関する基本的なことについて、 イメージをつかむ



テーマ1

5Gインフラのデプロイメント

MNOの5Gインフラは、「どんな感じ」で整備されそうか？

テーマ2

5Gのアプリケーション

5Gを使ったアプリケーション、いつ、何ができそうか？



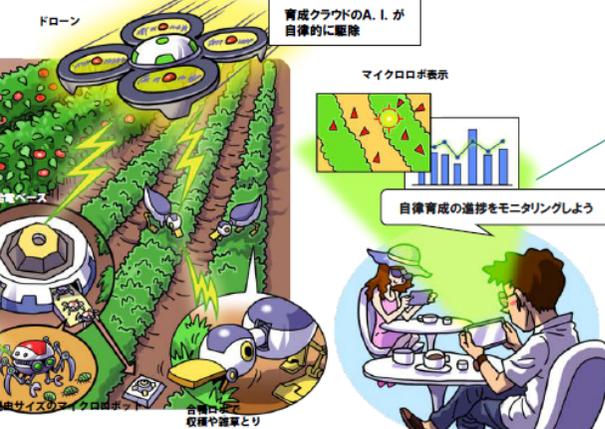
テーマ
5Gインフラのデプロイメント

■ ベースとなった5G利用のイメージ (2016~17年ごろ)

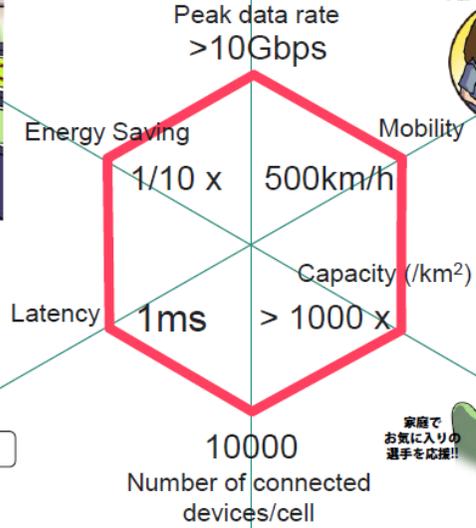


利用シーンイメージ [5G Maximum system capabilities]

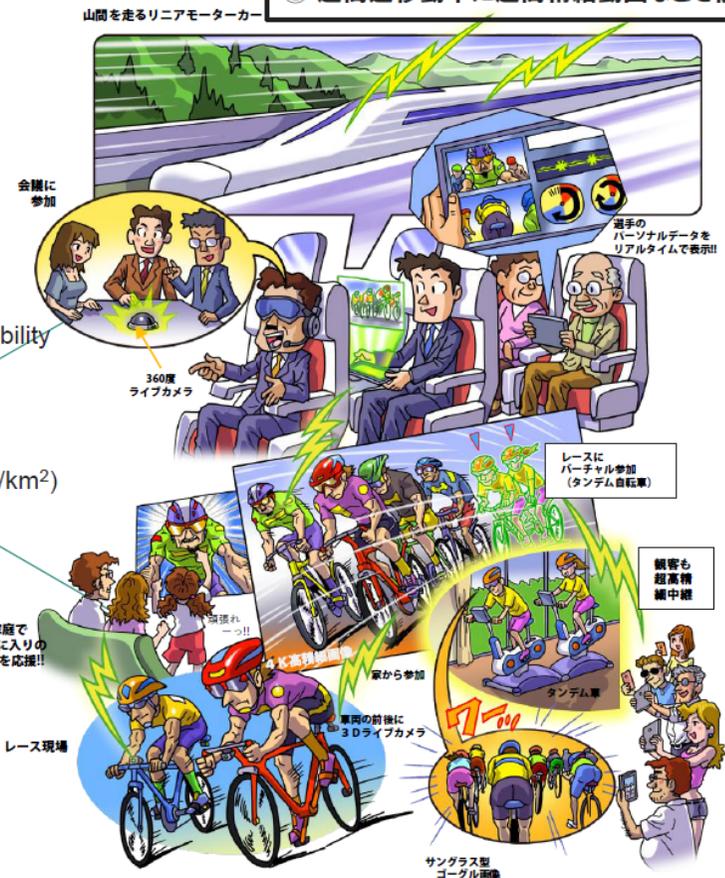
① ドクターヘリで移送中手術



② マイクロロボットで新世代農業

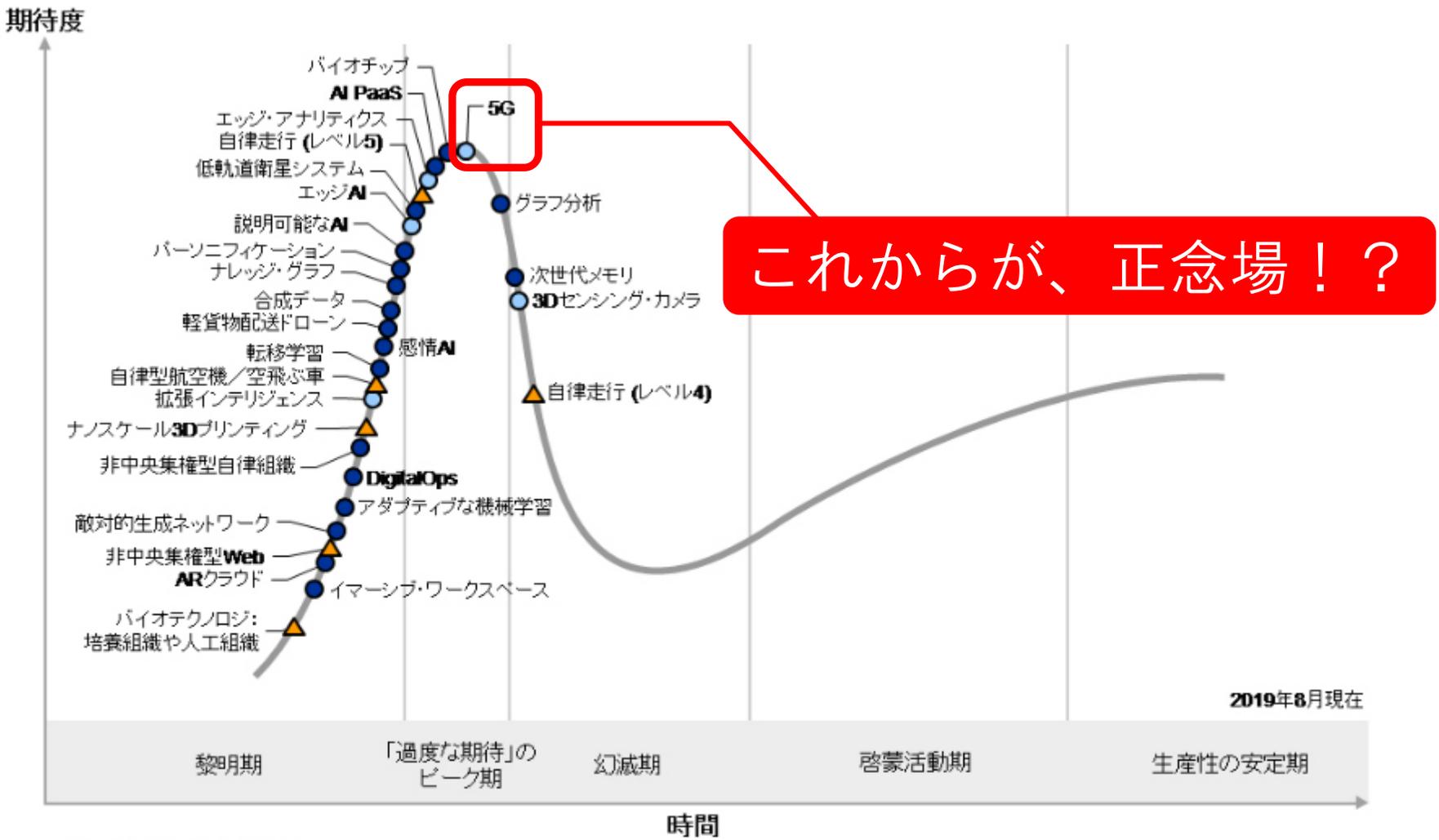


③ 超高速移動中に超高精細動画などを視聴



④ 選手視線の超高精細3Dライブを体感中継

Emerging Technologies Hype Cycle 2019 - Gartner



主流の採用までに要する年数
 ○ 2年未満 ● 2~5年 ● 5~10年 ▲ 10年以上 ⊗ 安定期に達する前に陳腐化

© 2019 Gartner, Inc.

出典：Gartner Emerging Technologies Hype Cycle 2019



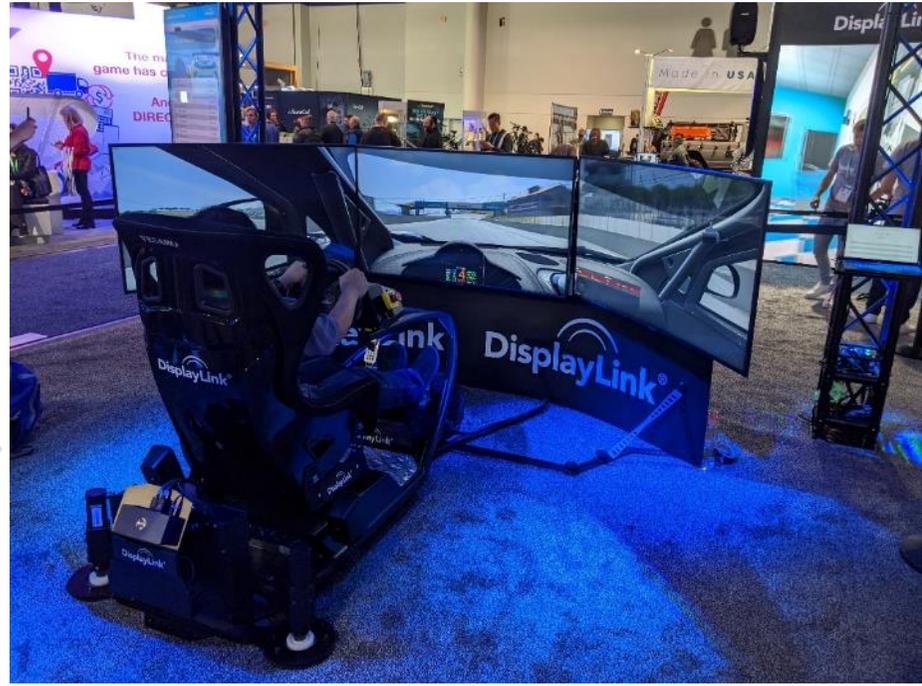
■ 分離される「運転」という行為

自動車会社（Mercedes）



将来の移動空間のコンセプト
（運転しない自動車）

ディスプレイ機器関連



運転を楽しむ機会の創出
（絶対安全な運転行為）

ICT技術で切り離される運転行為

■ 高度化したセンサーが入り込む生活

スマートデバイスを使った
ストレスチェック



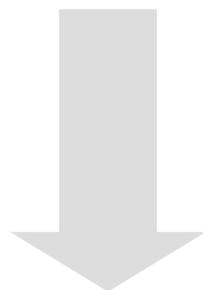
顔の画像から
頬の静脈の動きを検出し
脈拍が測れる。



スマートミラー

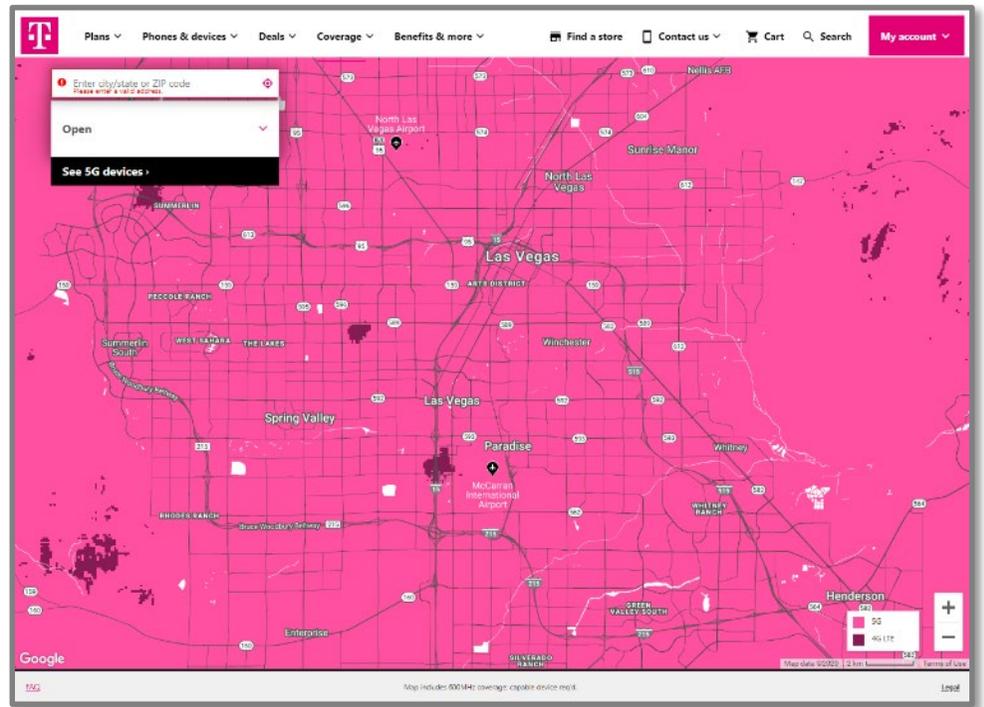
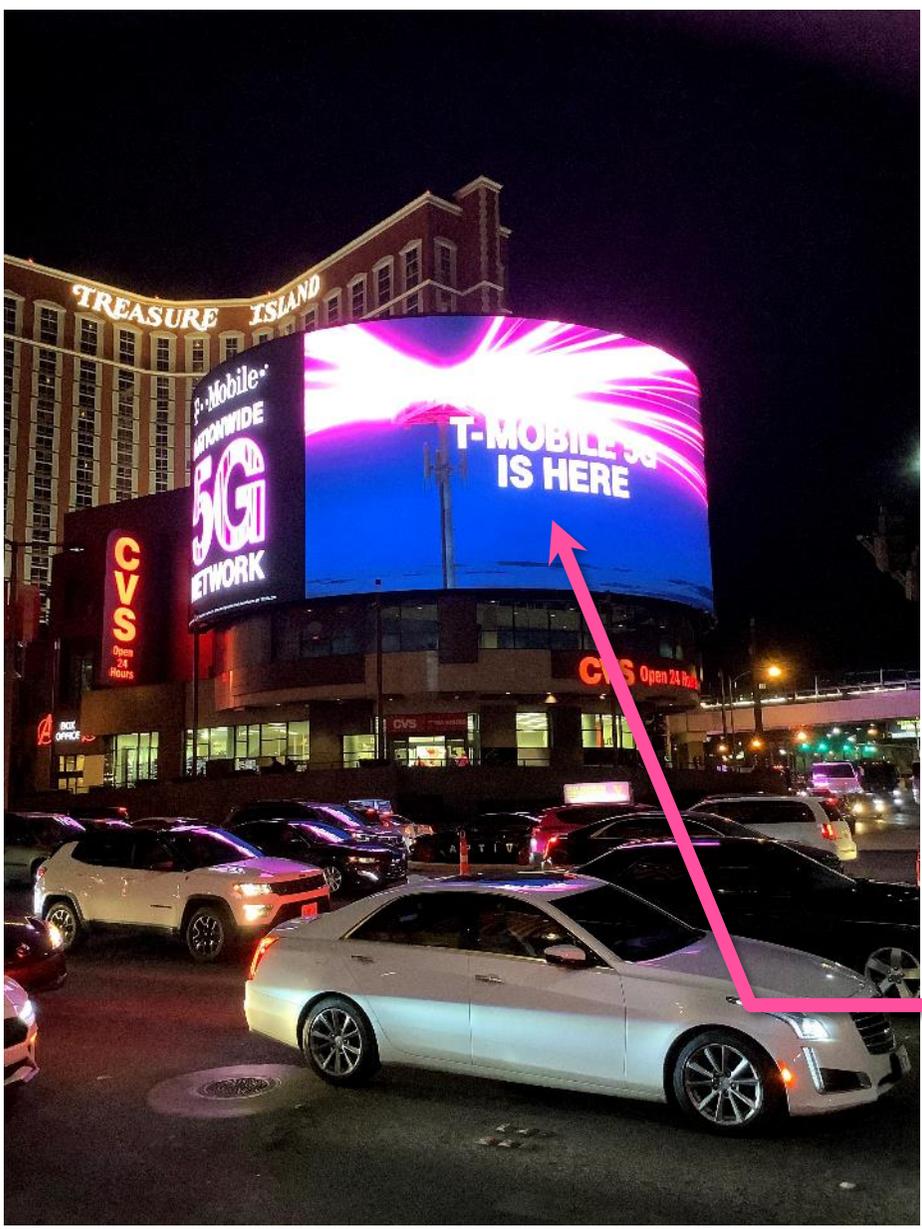


ユーザインタフェースとして
洗面台／ドレッサーの鏡を活用。



何かを着けなくても、遠隔から簡単に個人の体調が分かるデバイスが生活に入り込む

■ 5G in Las Vegas



Las Vegas市街全域をカバーする
T-Mobileの5Gのエリア

T-Mobile 5G is Here!!

■ 5G in CES2020 1/2

Samsungの5G展示



■ 5G in CES2020 2/2

AT&T Businessの5G展示



MRI画像（1GB）の伝送を
4Gと5Gのスマホで比較

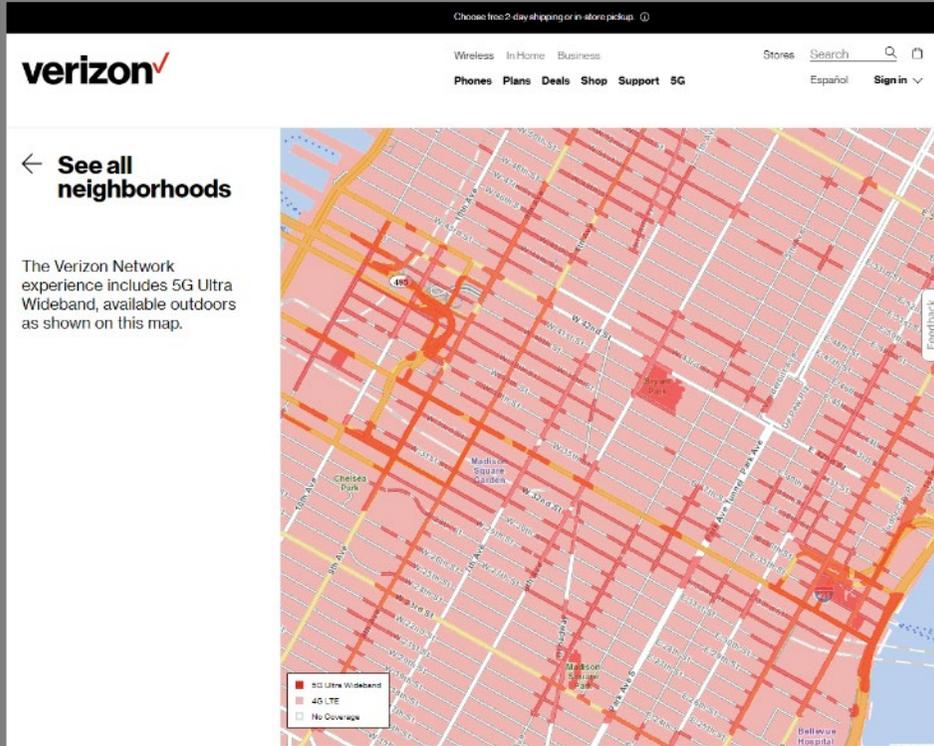
繋がってる！？



実は、昨年、ダラスでの
実証実験の
スクリーンショット！

■ 5Gのカバレッジ

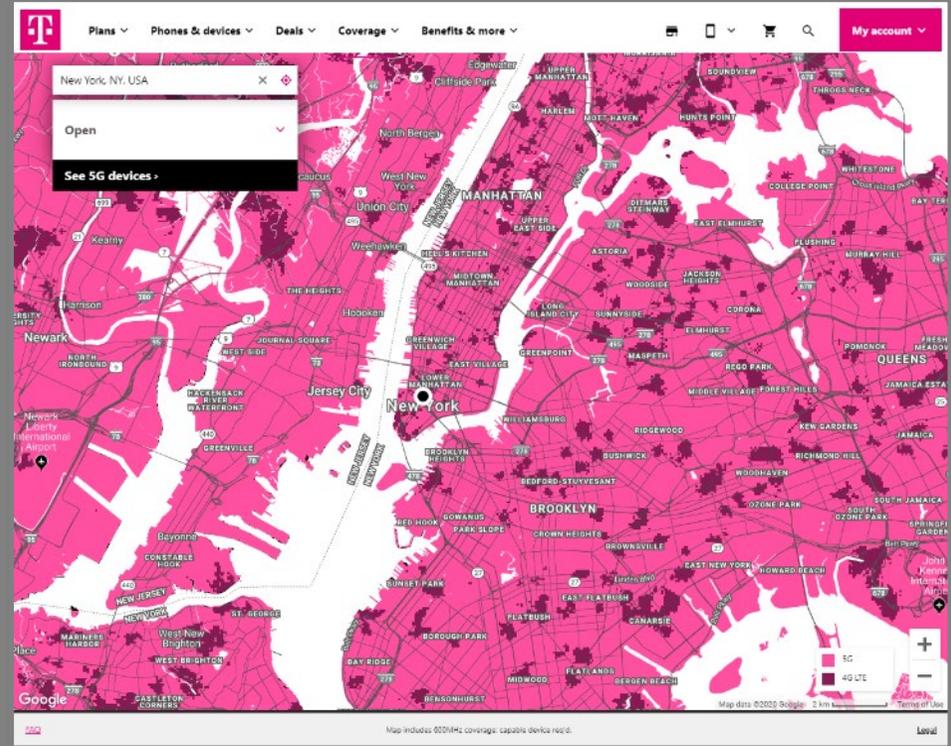
Verizon



「通り／ストリート」を
線でカバーしているだけに見える

28GHz (mmWave／ミリ波)を使用

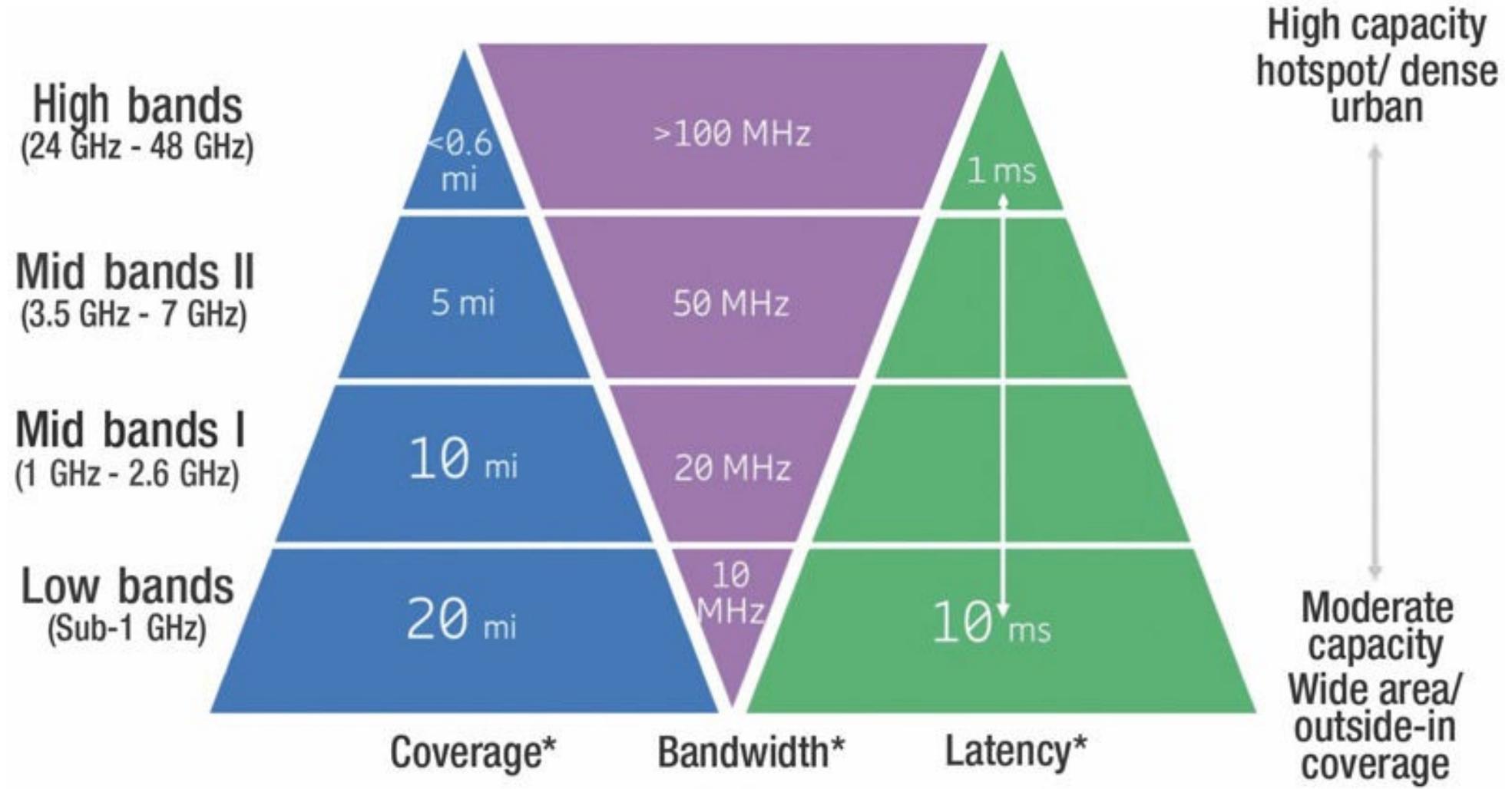
T-Mobile



「エリア全体」を
面でカバーしているように見える

600MHz (ローバンド)を使用

■ 周波数帯で異なるサービス



出典：Broadband Library – 5G Low Latency Requirements by Ronan McLaughlin@Ericsson
<https://broadbandlibrary.com/5g-low-latency-requirements/>

■ 見えてきたミリ波の難しさ（FWAにおいて）

- Verizon 5G Home（サクラメント）のサービス開始当初の状況



展開したスモールセルの総数

107 セル

利用可能な戸数

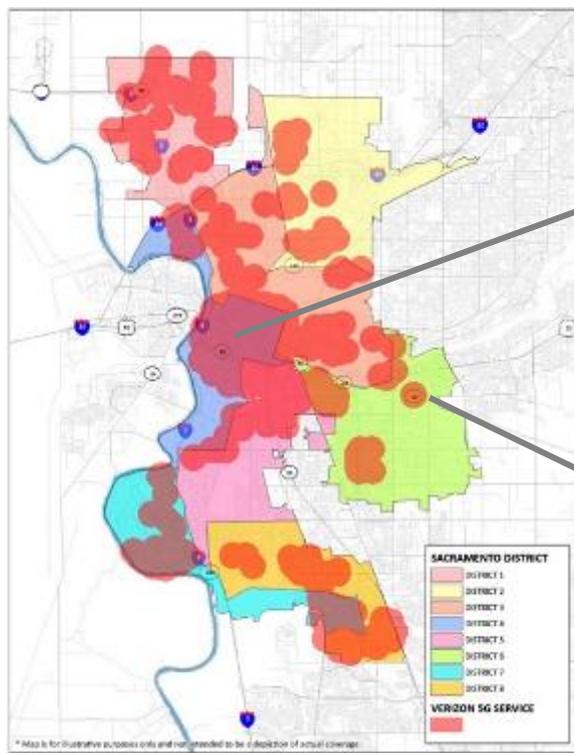
2,861 戸

1セル辺りの利用可能戸数

27 戸

1セル辺りの契約戸数（推定）

1.5 戸



サクラメントにおけるVerizon 5Gの展開

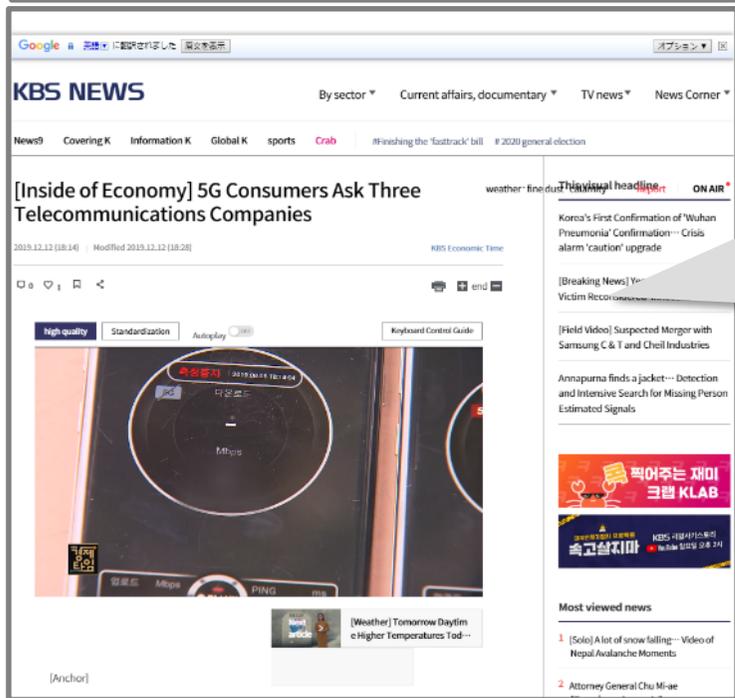
基地局から300フィートを超えると利用可能戸数は半分以下



出典：MoffetNathanson 2019/03 他

■ 見えてきたミリ波の難しさ（韓国の事例）

5Gユーザの 集団紛争調停に関する報道 韓国 KBS (2019/12/12)



<http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4341977>
(Google翻訳による英訳を実施)

- ✓ 5Gの接続がうまくいかない
5Gの端末を買ったが、利用電波をLTEだけにして使用
- ✓ そもそも、設置基地局が限定的
(首都圏/都心を中心、LTEの1/8以下)
- ✓ 5Gのカバレッジマップが提供されているが、エリア内でも利用できない事が茶飯事
- ✓ 屋外で受信できても、ビル/住宅内で利用できない
- ✓ 通信事業者や所轄官庁に相談しても、適切に対応してもらえない
- ✓ 結局、LTE優先モードで利用しているが、大容量のデータプランを契約してしまっており、過払いが発生

※ Google翻訳を用いた意識

■ ミリ波の伝搬は「光」と同じように考えた方がよい

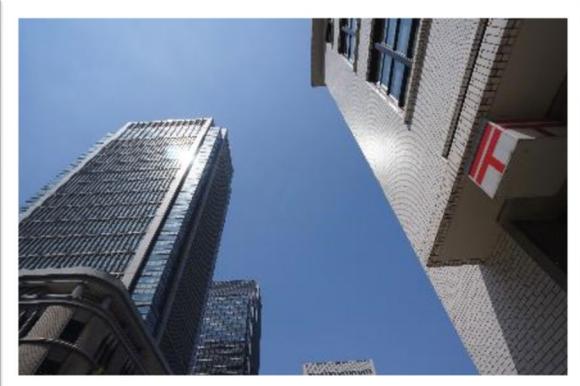
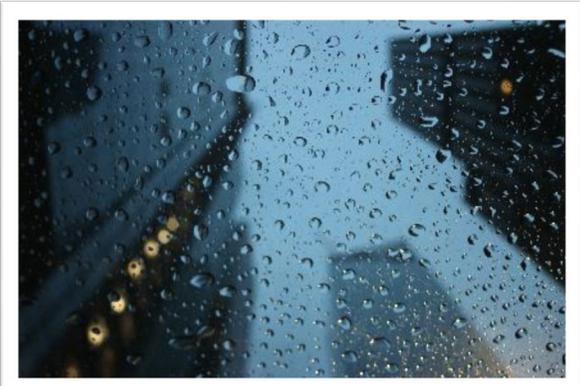
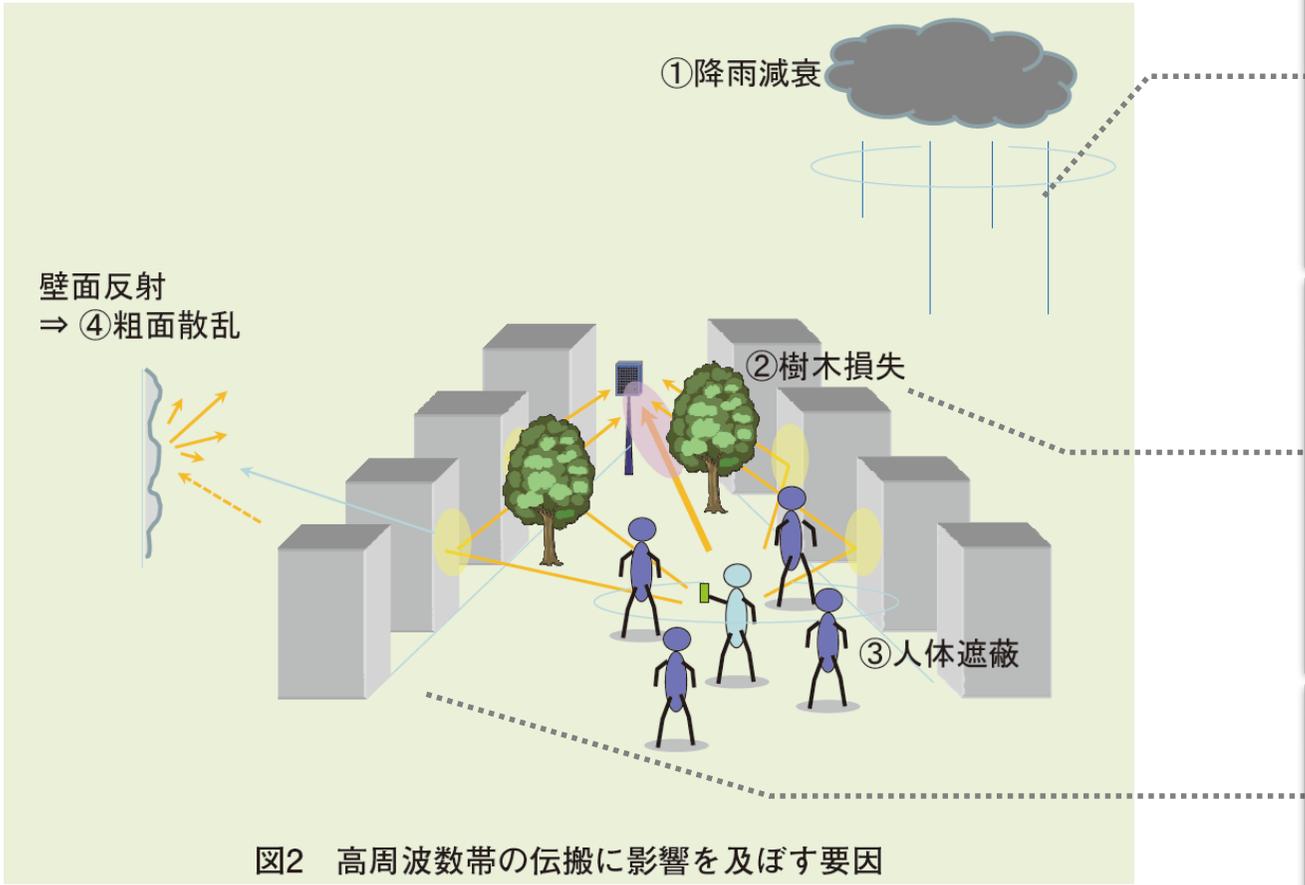
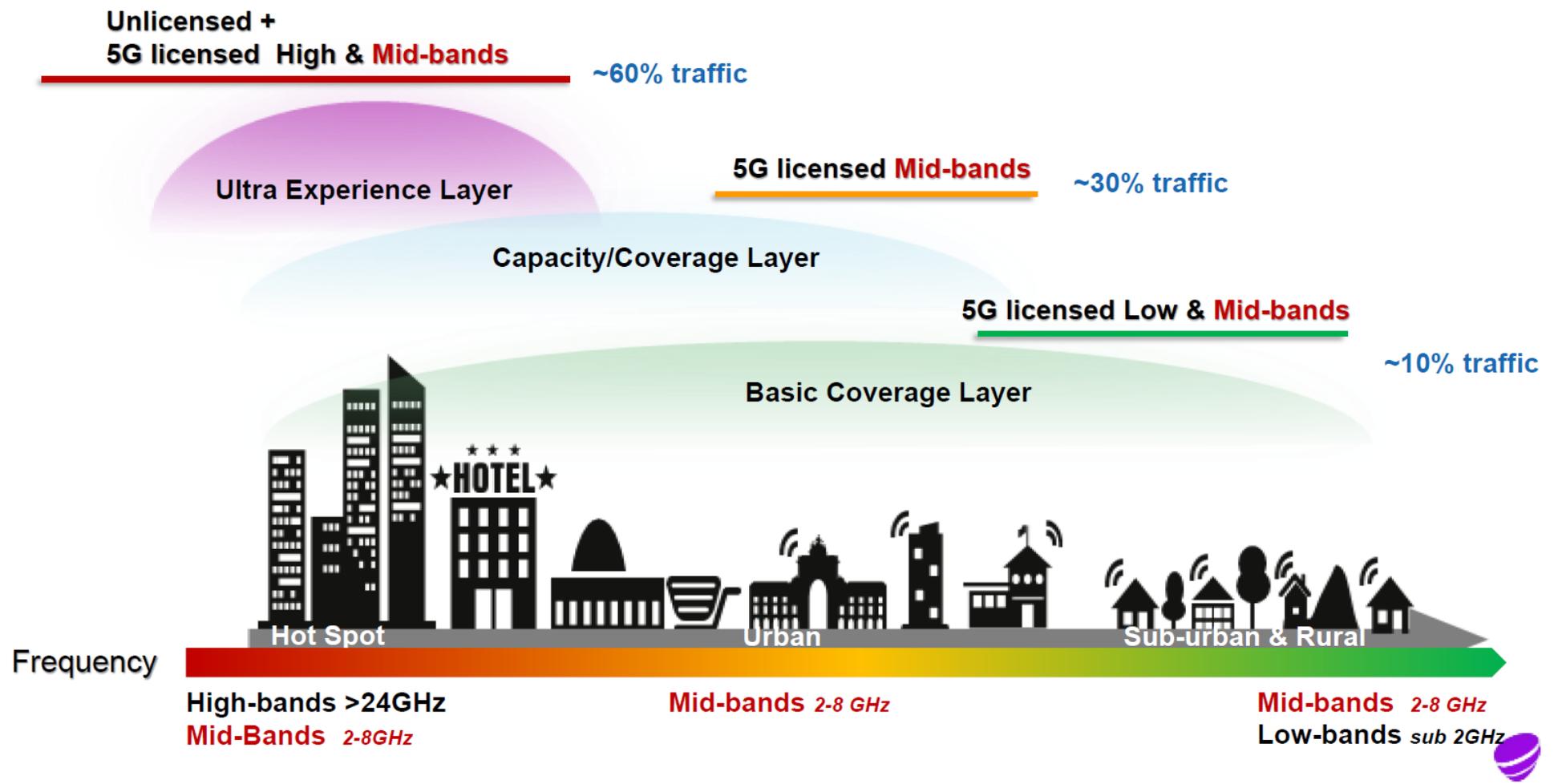


図2 高周波数帯の伝搬に影響を及ぼす要因
出典：NTT DOCOMOテクニカル・ジャーナル Vol.23 No.4

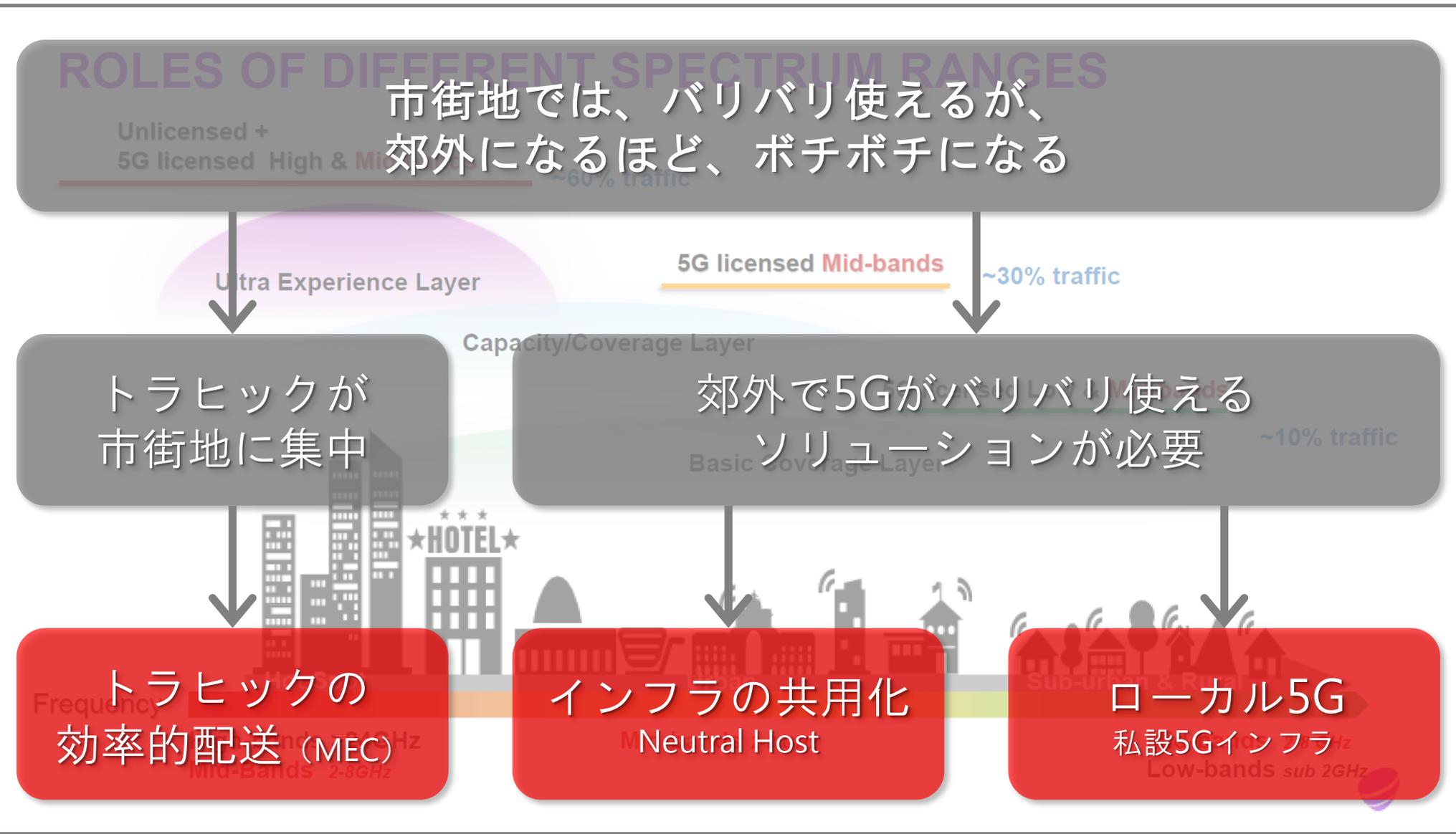
5Gインフラ実装のイメージ

ROLES OF DIFFERENT SPECTRUM RANGES



Mats Öhman, TeliaCompany (Nov. 2019)

■ そのムラを緩和するソリューション

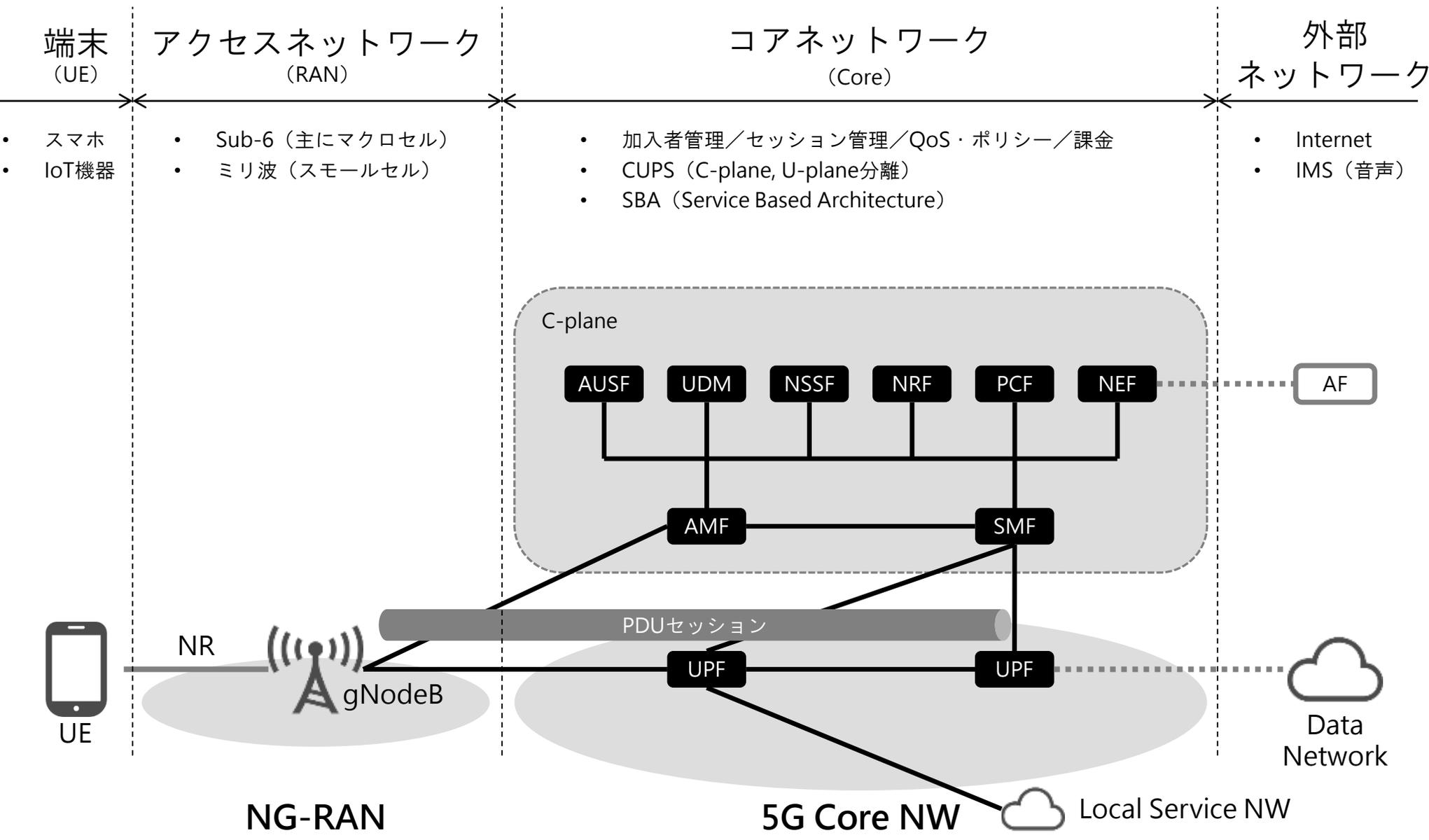


Mats Öhman, TeliaCompany (Nov. 2019)

A young child with short brown hair is sitting at a wooden table, focused on playing with various toys. The child is wearing a grey and blue long-sleeved shirt. The table is covered with colorful toys, including a blue train, a yellow and red truck, a green and black truck, and several blocks. In the background, there is a blue sofa and a small wooden table with a green top. The lighting is warm and soft, creating a cozy atmosphere.

テーマ2
5Gのアプリケーション

■ 5Gの基本構成 (Rel.15)



■ 5Gの基本構成（Rel.15）と機能の実装

5Gの特徴的な提供機能

eMBB (高速大容量)

URLLC (高信頼・低遅延)

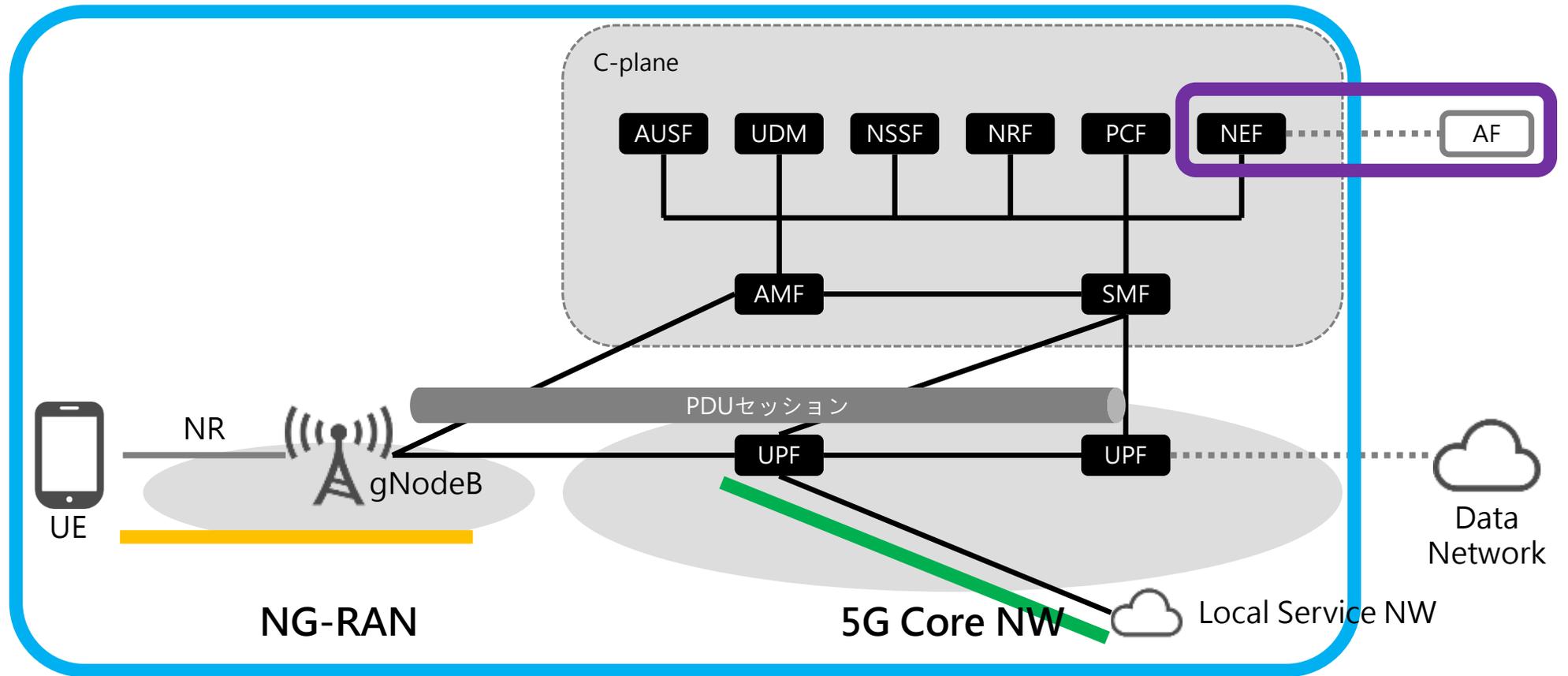
mMTC (多数同時接続)

Rel.16以降

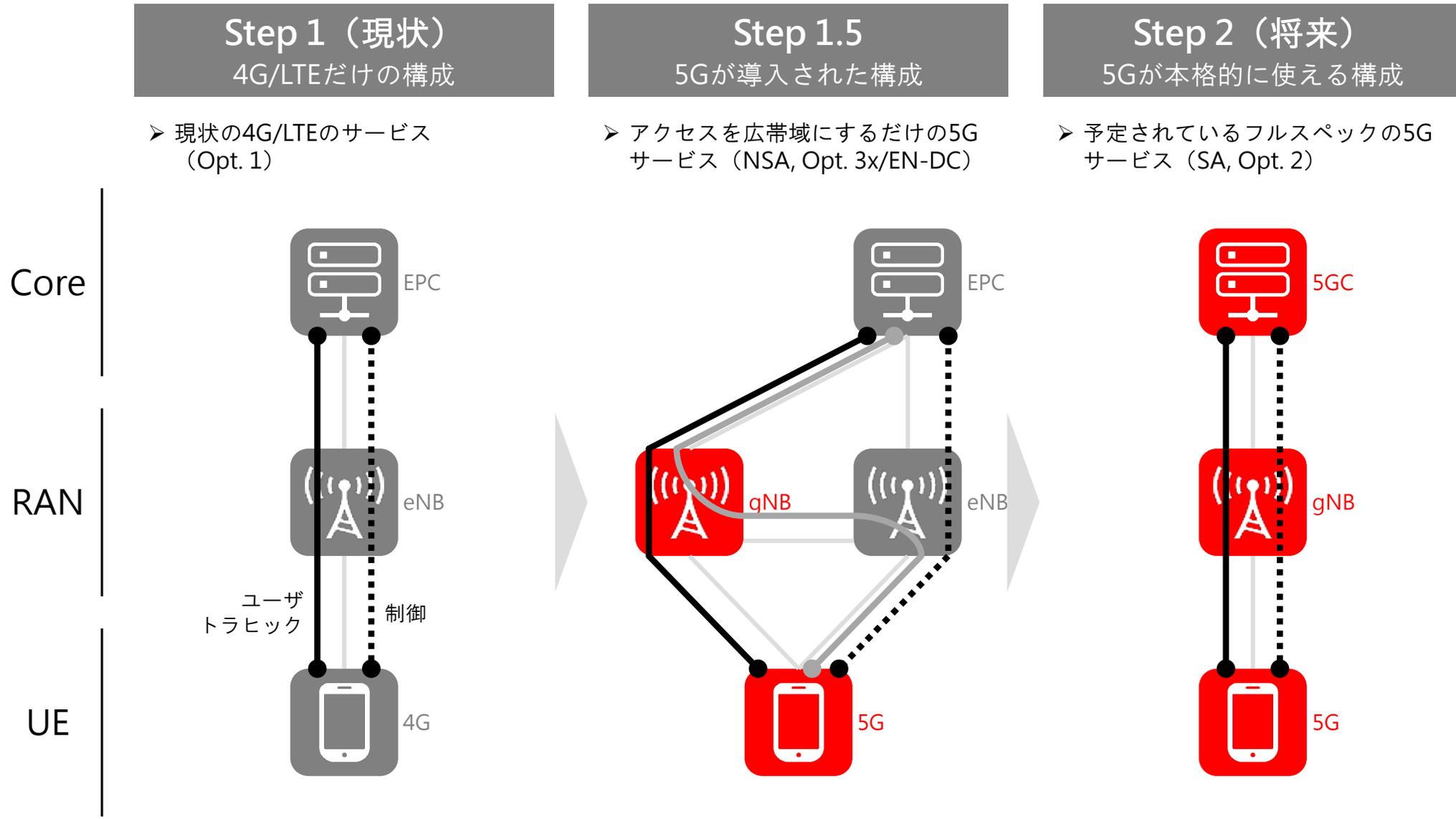
スライシング

MEC/エッジコンピューティング

外部API接続



■ 5Gの導入ステップ (一般的な標準化における議論)



■ NSAで提供できるサービス

特徴的な提供機能

eMBB (高速大容量)

URLLC (高信頼・低遅延)

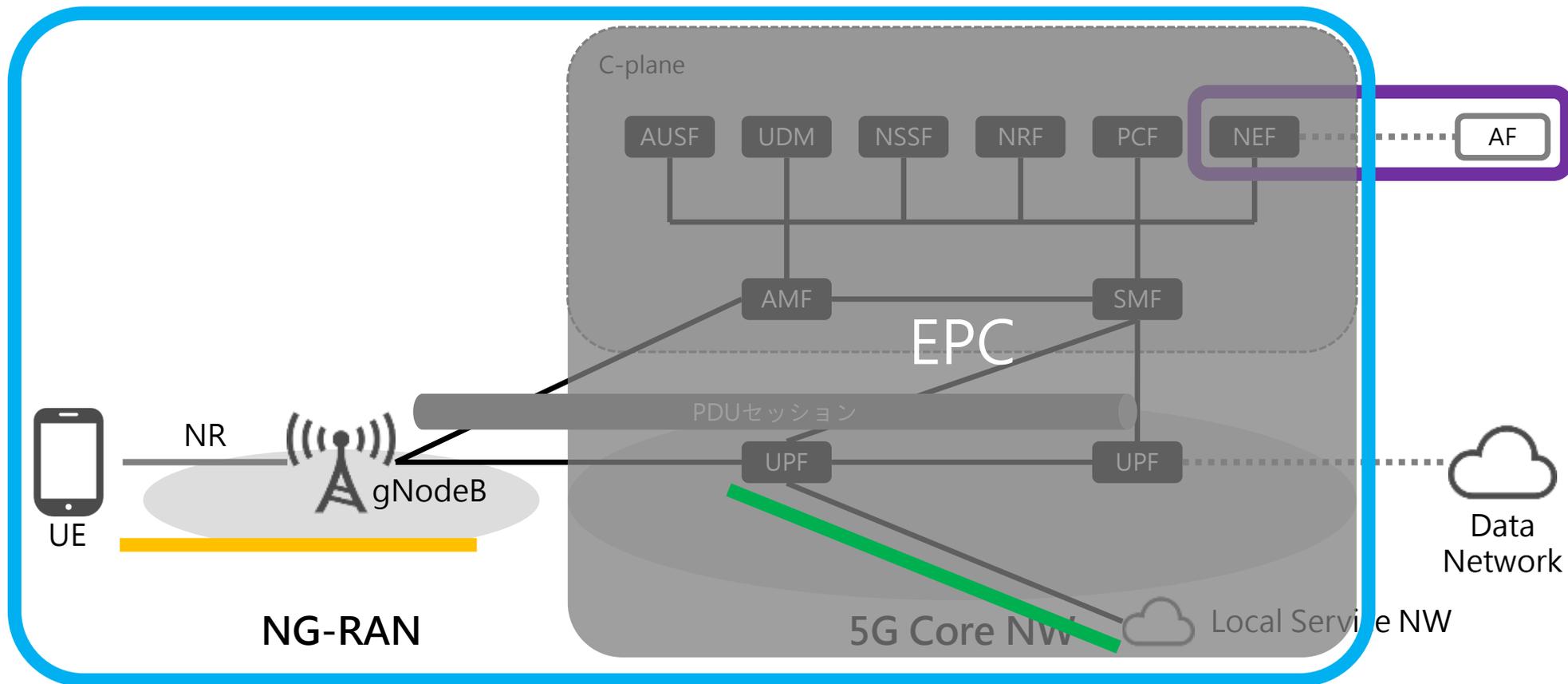
mMTC (多数同時接続)

Rel.16以降

スライシング

MEC/エッジコンピューティング

外部API接続

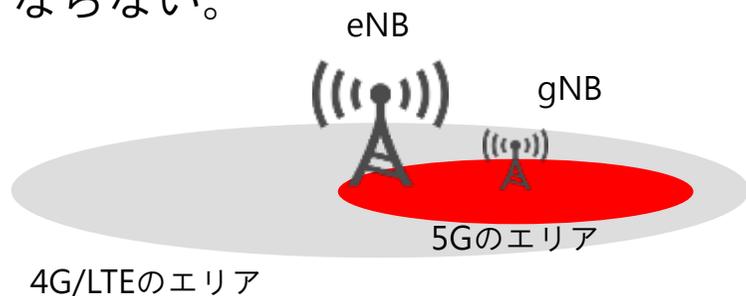


■ 開始当初の5Gサービス — NSA構成のポイント

NSAで5Gサービスが提供できるのは
4G/LTEのエリアの**中**

端末が制御信号を4G/LTEの電波を使ってeNB経由でコアネットワークと通信するため。

4G/LTEの電波が届かないところは、5G NSAのサービスエリアにならない。



※ 厳密には、LTEもeLTEにアップグレードする必要がある

NSAの5Gサービスが提供される機能は
eMBB(高速大容量)のみ

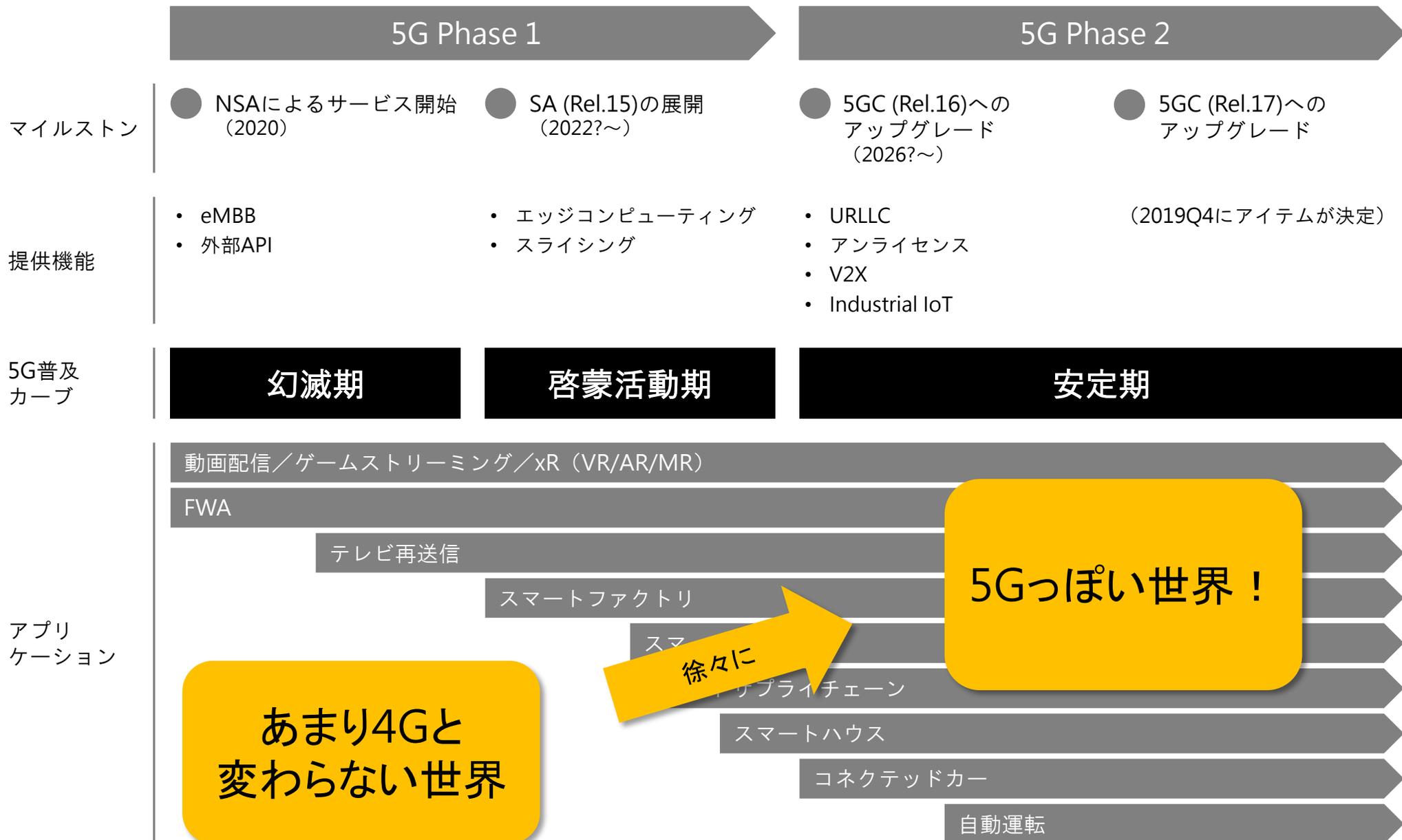
NSAはEPC (4G/LTEのコアネットワーク) を使うため、5GCで実装されている機能は提供できない。

提供できない機能

- ✓ スライシング
- ✓ MEC/エッジコンピューティング
- ✓ URLLC (高信頼・低遅延)
- ✓ mMTC (多数同時接続)

あれ？今の4Gと何が違うの？（既存の4Gが良すぎるがうえに・・・）

■ 徐々にやって来る5Gの世界 – 5Gのロードマップ（仮説）



■ 5G対応デバイス

種類	機種数
スマホ	54
ホットスポット	11
CPE	59
モジュール	34
ロボット	3
dongle/アダプタ	4
ルーター/スイッチ	8
ドローン	2
HMD	2
ノートPC	2
テレビ	3
自販機	1



出典：HTC



出典：Huawei



出典：Technet Immersive



出典：IoT M2M Council

2020年は
多くの5Gデバイスが登場



出典：Qualcomm

- ✓ 昨年末に、クアルコムが5G対応の新チップセットを発表
- ✓ 今年は、5G対応の様々なデバイスの登場が予測されている
(普及価格帯も含めて)

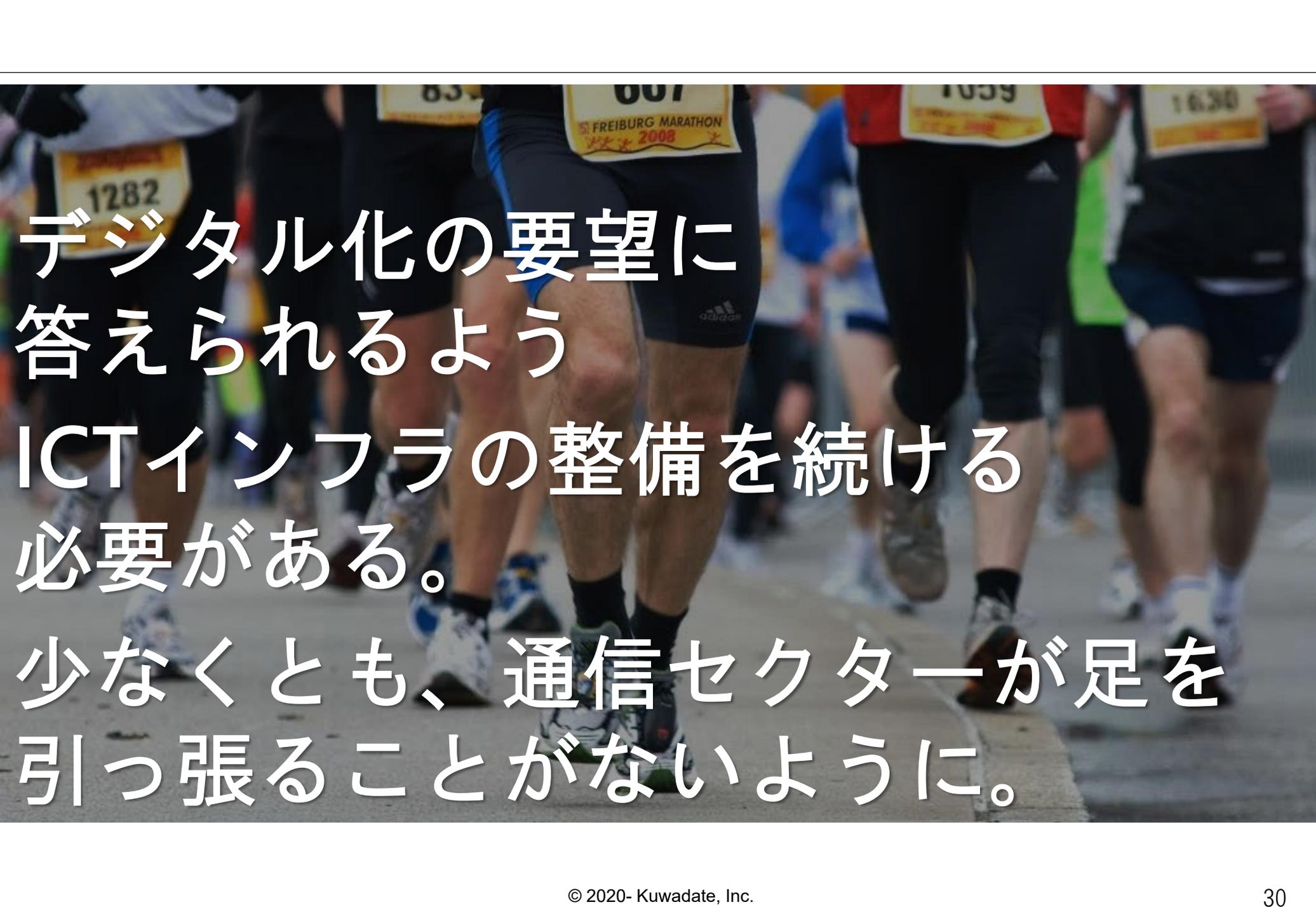
出典：GSA – 5G Device Ecosystem 2019/11

■ インフラ屋として取組むべき課題



✓ **5G本来の性能**が
発揮できるような環境の整備

✓ 5Gの性能／アプリケーションに
ムラが出る事を前提に
期待できる**UXの可視化**

A group of runners at a marathon, with text overlaid on the image. The runners are wearing bibs with numbers and the text "FREIBURG MARATHON 2008". The text is in white and reads: "デジタル化の要望に 答えられるよう" data-bbox="0 222 565 420"/>

デジタル化の要望に
答えられるよう

ICTインフラの整備を続ける
必要がある。

少なくとも、通信セクターが足を
引っ張ることがないように。

