

2019年1月10日

ローカル5G検討作業班

資料 3 - 2

Qualcomm

5G ローカル自営利用の動向

(5G Private/Local Network)

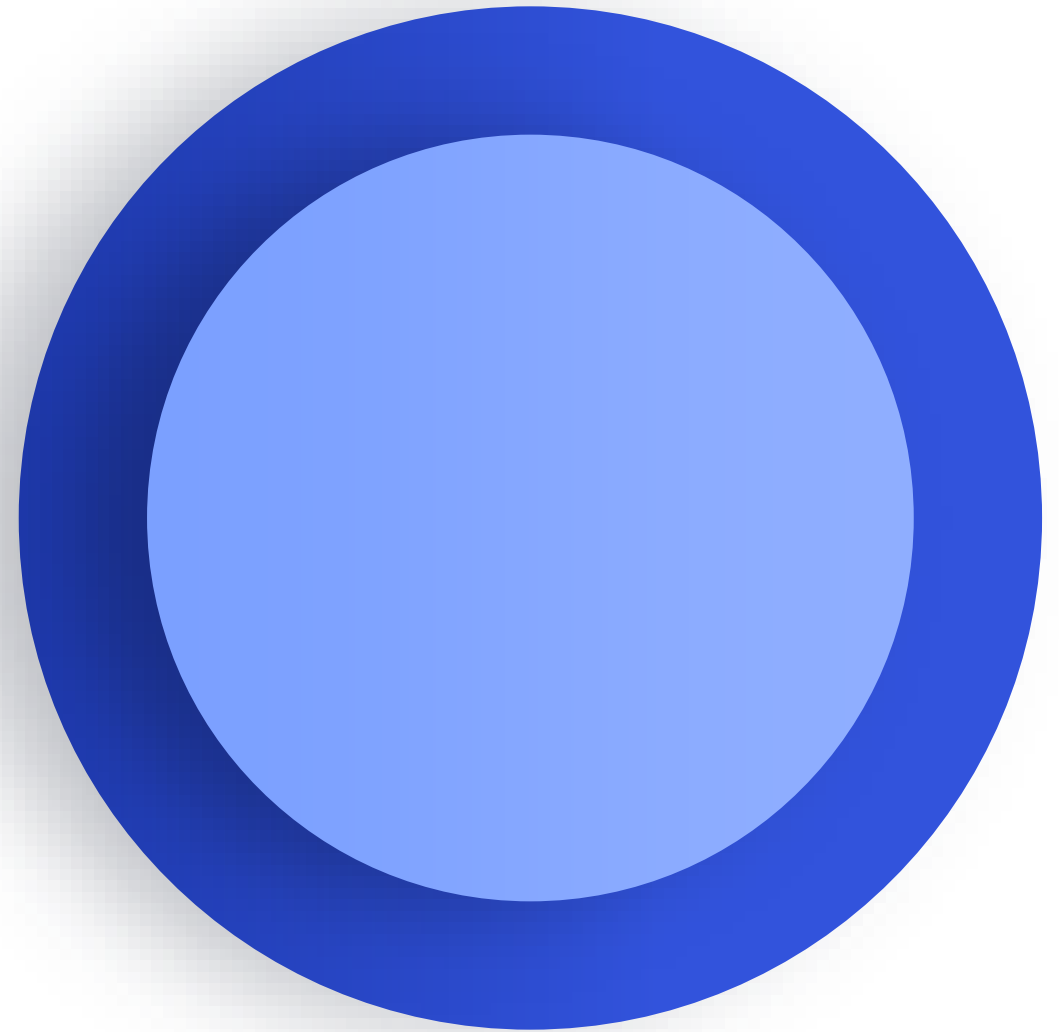
クアルコムジャパン合同会社



目次

- 5G ローカル・自営利用の世界動向
- 3GPPにおける5Gのローカル・自営利用への対応状況
- クアルコムでの取り組み
- 5G ローカル・自営利用の制度整備への要望
- 今後の課題

5G ローカル・自営利用 の世界動向



世界動向 (1)

- 米国

MNO向けに割り当てられたミリ波帯の周波数をSpectrum Leasingという制度によって、MNO以外が自営利用することができる。3.5 GHzについてもCBRSの制度により、自営網に活用することが可能となっている。

- 欧州

ドイツでは3.7 - 3.8 GHzがIndustrial IoT (Vertical利用)向けに解放される見込み。

- 中国

Industrial IoT向けの専用周波数、及び、自営向けの免許不要周波数または共用周波数の検討が行われている。具体的な周波数の特定には至っていない。

- 韓国

5Gの自営利用に向けた周波数の議論は行われていない。

世界動向 (2)

- インド

免許帯域を用いたIndustrial IoTの議論は行われているが、自営・ローカル利用向けの周波数の検討は進められていない。

- シンガポール

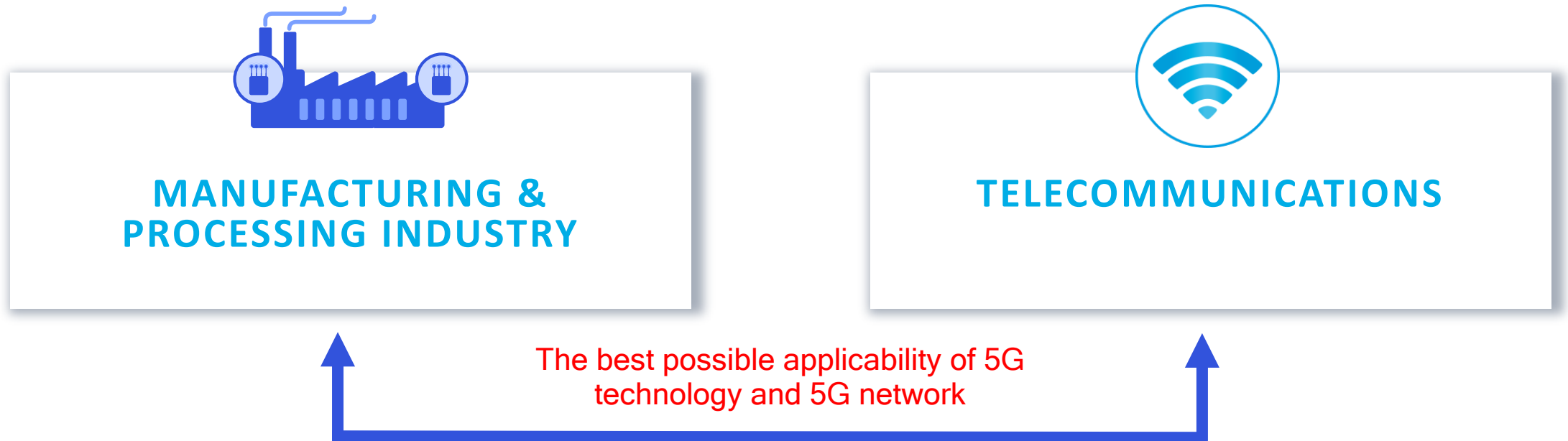
5G向けの周波数の審議中であるが、自営利用のオプションも含まれている。

- 香港

26 GHz帯、28 GHz帯で5G向けの周波数帯域合計4100 MHzのなかで、400 MHzが自営用に検討されている。

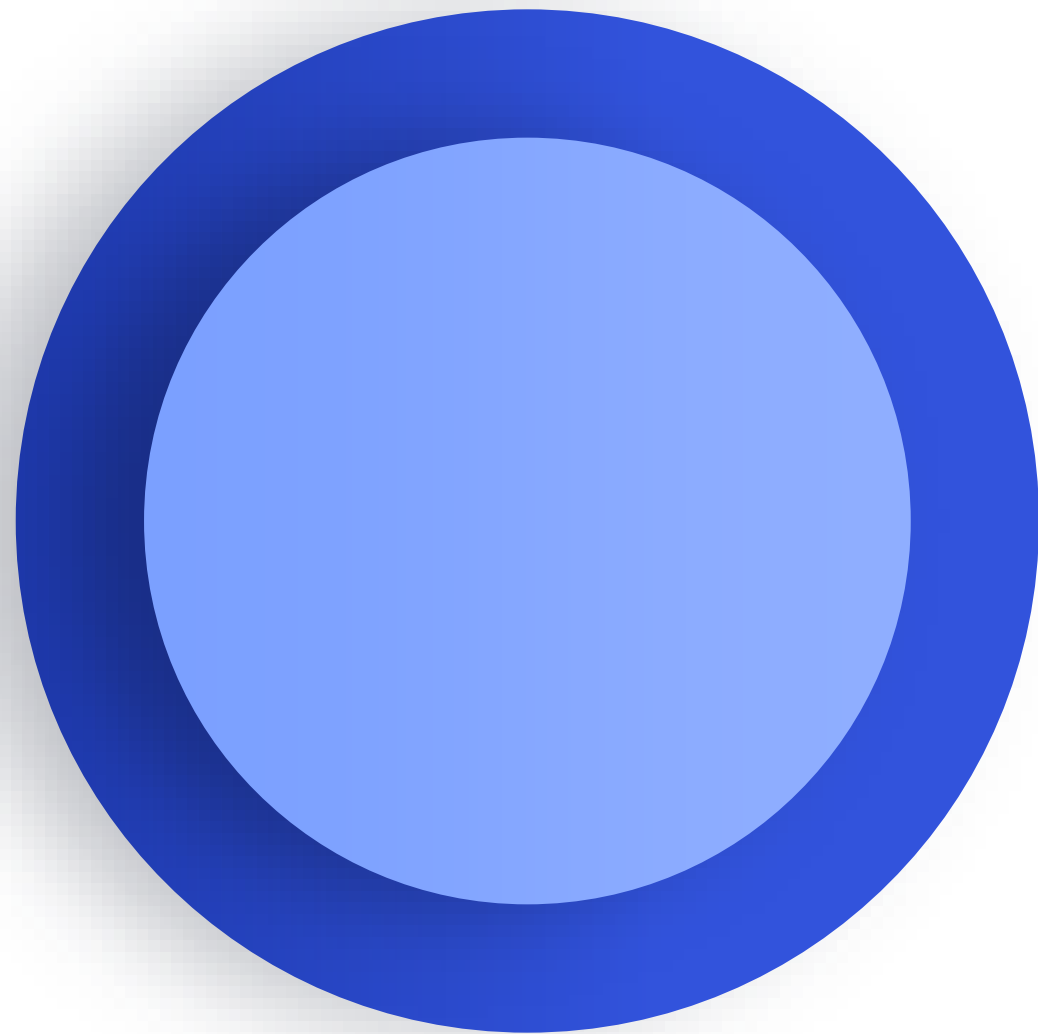
5G-ACIA (Alliance for Connected Industries and Automation)

- 2018年4月3日にドイツのZVEI (German association of electric/electronic manufacturers)を母体として設立された。(ZVEI以外の会社も加盟可能)
- 5GのIndustrial IoTへの適用について、ユースケース、要求条件、周波数、ビジネスモデル等を検討している。



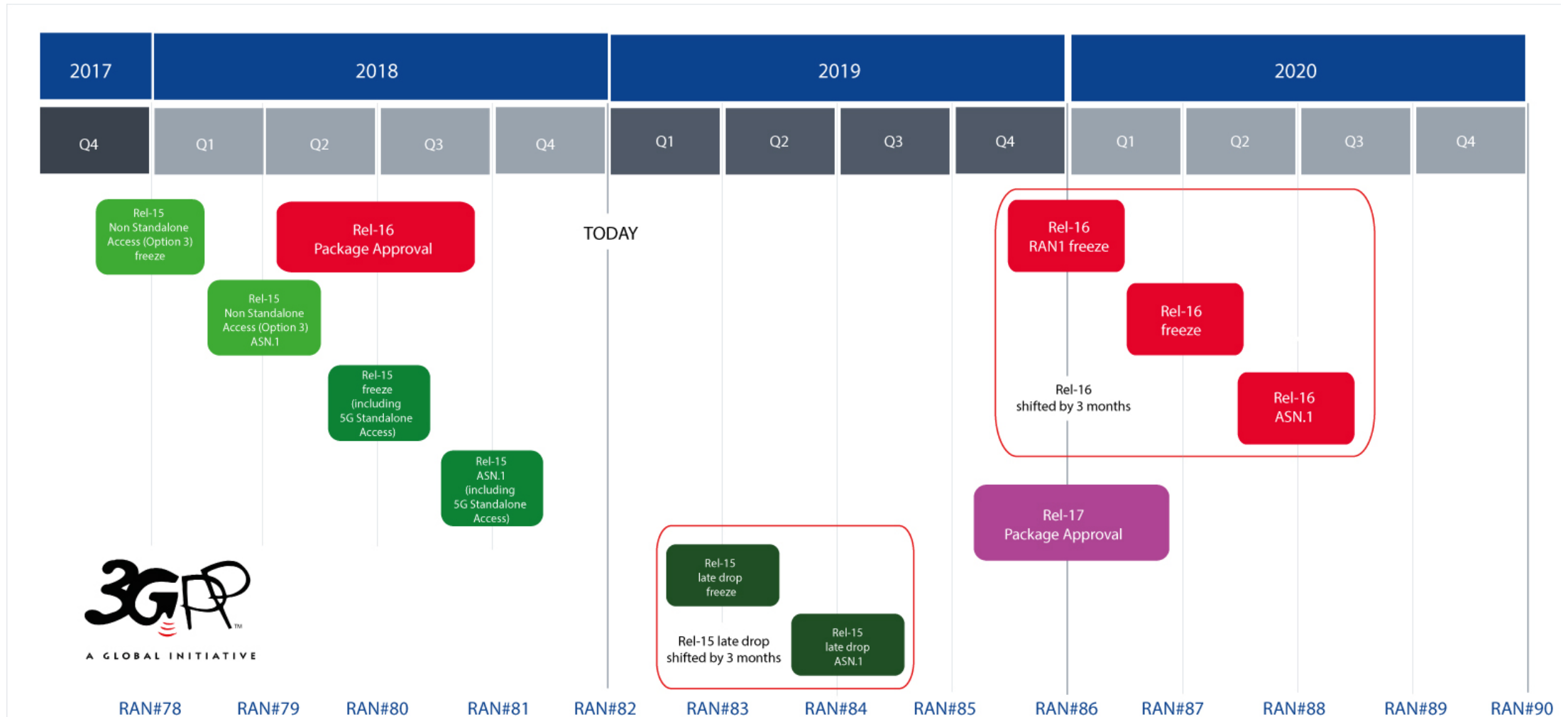
<https://www.5g-acia.org/>

3GPPにおける5Gのローカル・自営利用への対応状況



3GPP RAN スケジュール

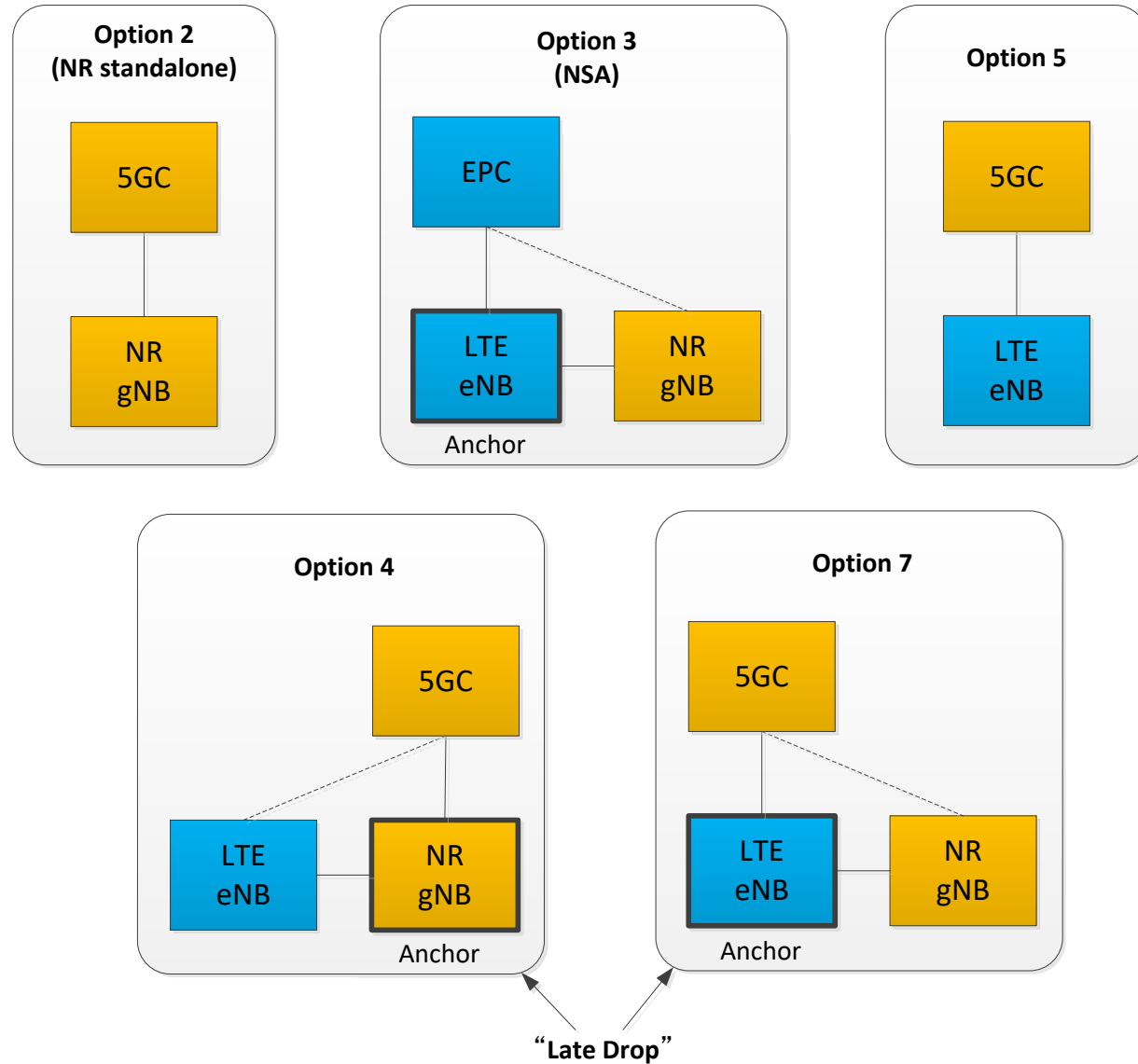
- Release-15 late dropが3カ月遅れ
- Release-16 の検討がすでに開始されている



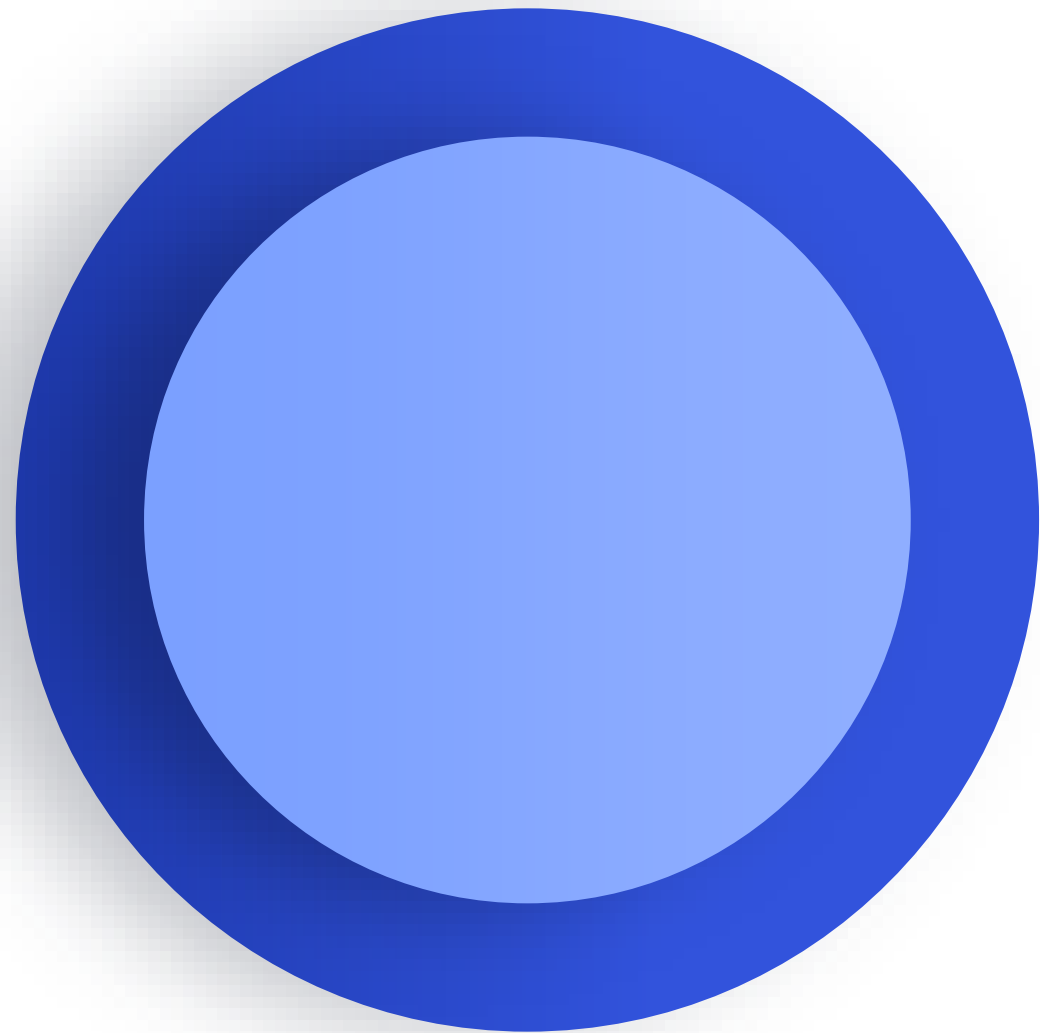
Release 16における5G自営利用に利用可能な機能

- Vertical LAN (Work Item, 2018.12承認)
 - 自営網サポートのためのシステムレベルエンハンスメント
 - 加入情報のローカル管理
- NR-Unlicensed (Work Item, 2018.12承認)
 - License assisted Access (LAA) and 免許不要帯域単独運用 (SA)
 - 5GHz と6GHz 帯が対象
 - LAA のシナリオ
 - NR 免許帯 + NR 免許不要帯 (Carrier Aggregation and Dual Connectivity)
 - LTE 免許帯 + NR 免許不要帯 (Dual Connectivity)
- Industrial IOT (Study Item)
 - 時間センシティブネットワーク
 - Ethernet ヘッダー圧縮
 - 優先度の高いデータの優先制御
- URLLCエンハンスメント (Work Item, 2018.06承認)
 - 高信頼性: エラー率 1E-6
 - 時間同期: 数 μ s
 - 低遅延: 0.5 to 1 ms
- モビリティエンハンスメント (Work Item, 2018.06承認)
 - 低中断時間: 最小 0 ms
 - 高信頼性: マルチリンク接続

3GPPネットワークアーキテクチャオプション



クアルコムの一取り組み



URLLC

Ultra Reliable Low
Latency Communication

99.9999% reliability¹

Spatial diversity is essential

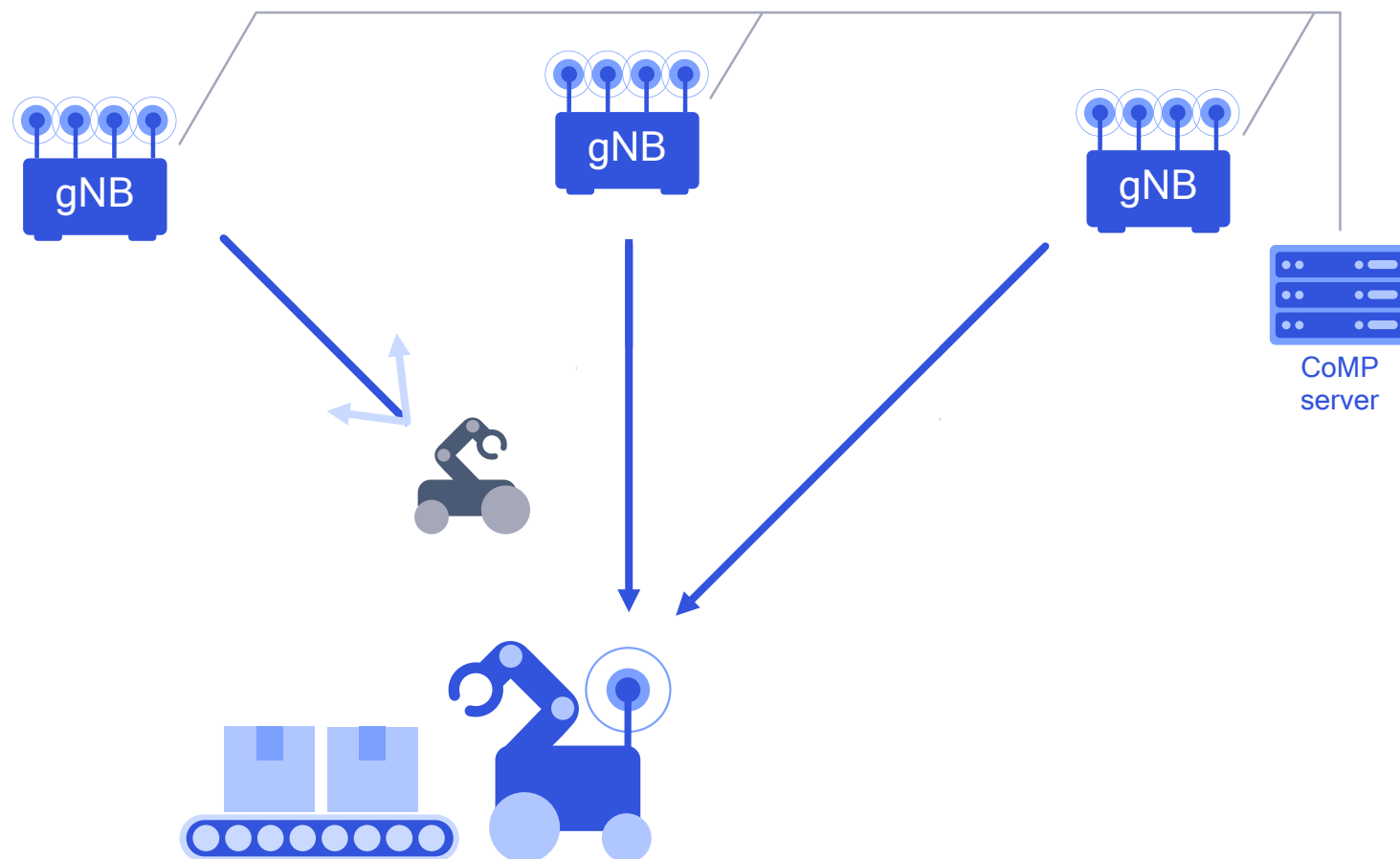
- Coordinated multi-point (CoMP) provides spatial diversity with high capacity
- CoMP enabled with dense deployment of small cells with high bandwidth backhaul

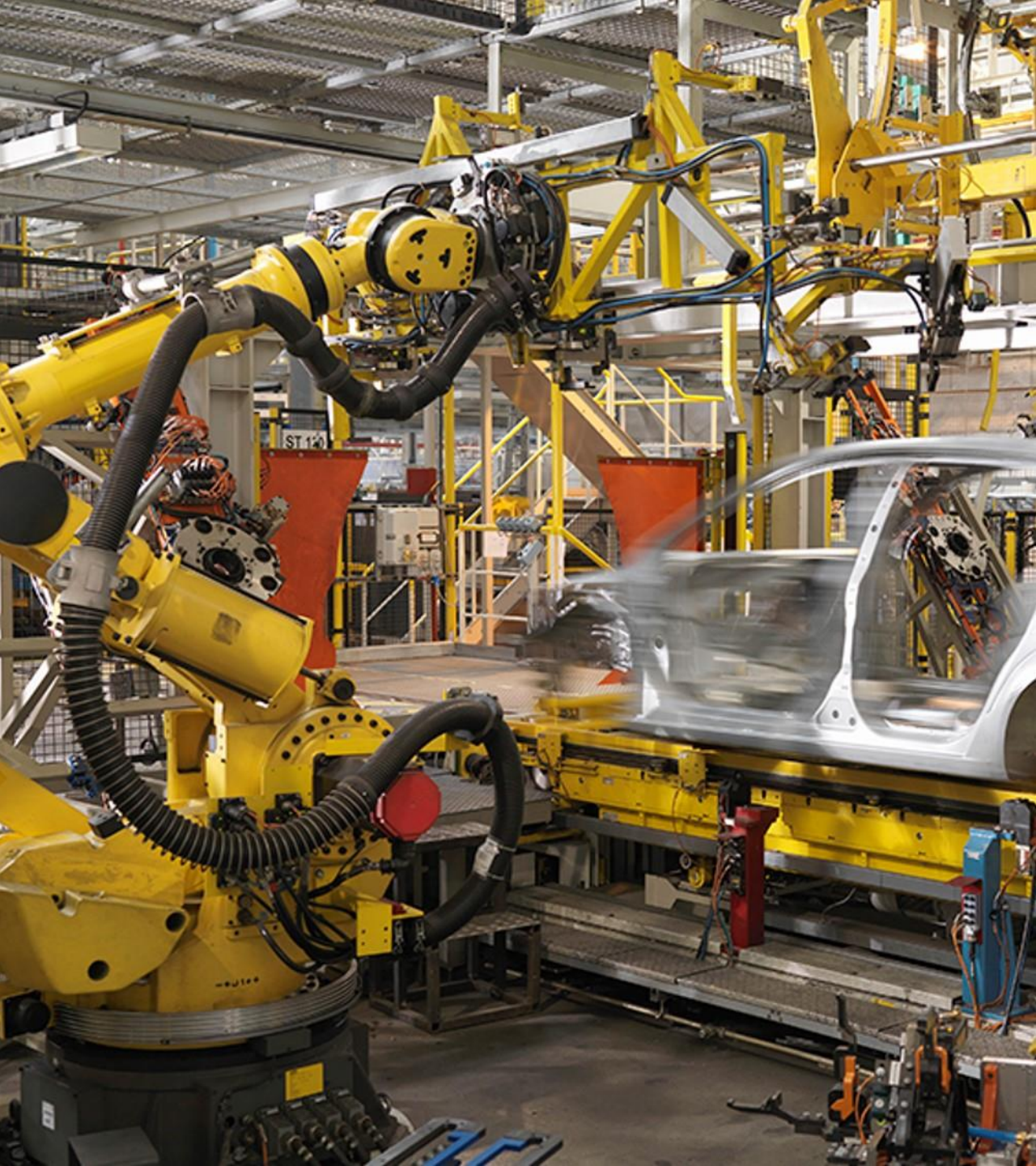
Other diversity limited

- Frequency diversity does not address RF blockage/shadowing
- Time diversity limited as ultra low latency dictates timing

1. One of the performance requirements for "Discrete automation, motion control" in 3GPP TS 22.261 V16.3.0 Table 7.2.2-1

CoMPを使った高信頼通信の実証





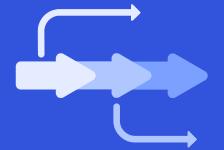
時間センシティブネットワーキング(TSN¹)を使った工場内イーサネットの実証



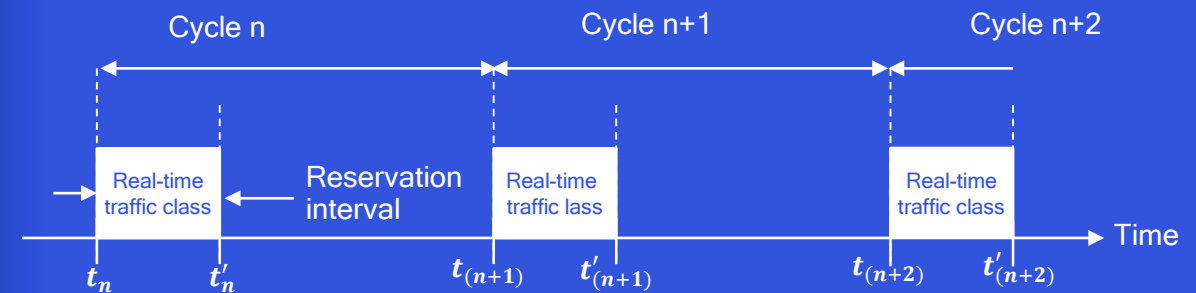
Enables time synchronization of machines



Deterministic packet delivery

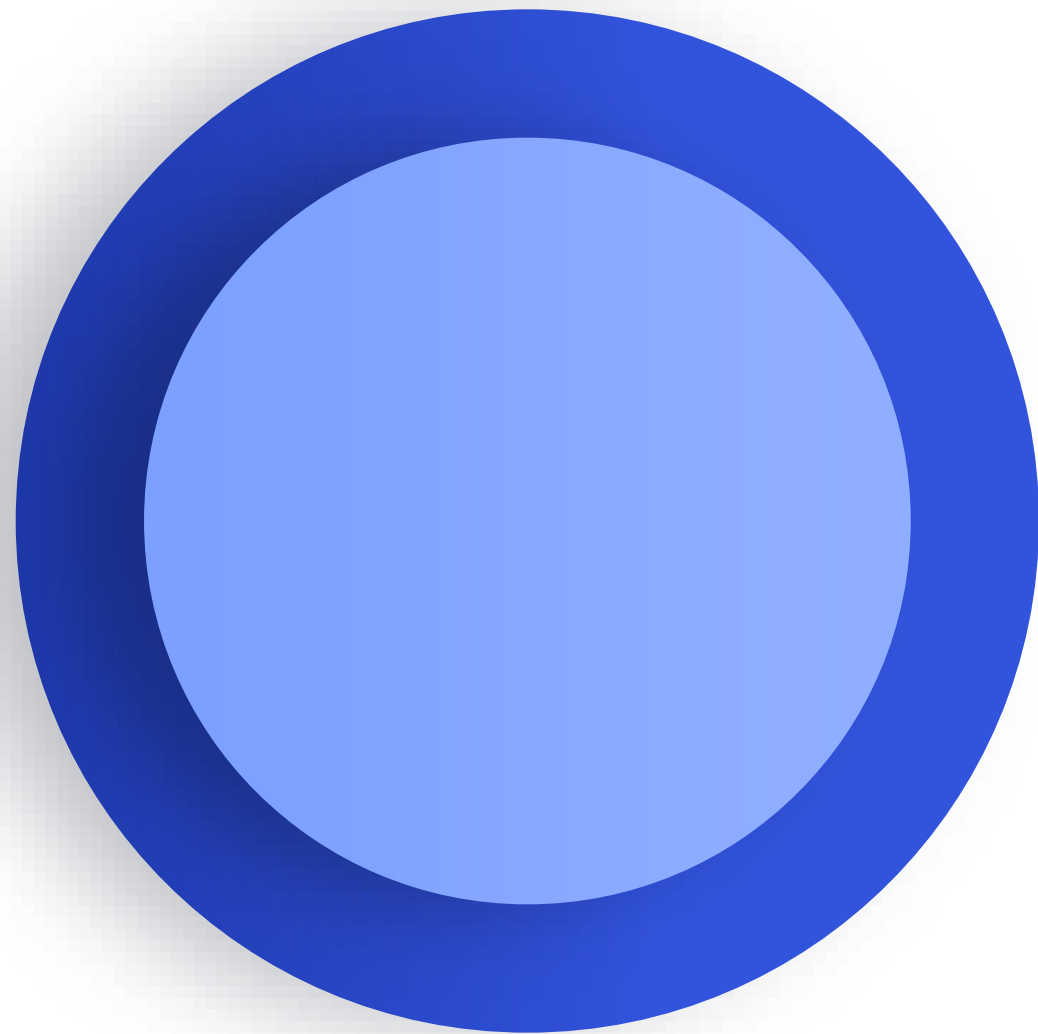


Reserved time slots allow co-existence with best effort traffic



1) Time Sensitive Networking (TSN) is a collection of IEEE 802.1Q standards

5G ローカル・自営利用 の制度整備への要望と 今後の課題



ローカル5Gの制度整備への要望




- 基地局については、周波数共用の観点から免許局とすることが必要である。移動局（端末）の免許については携帯電話事業と同じように端末の利用者が免許の手続きを行わなくてもよい仕組みが必要。
- 技術条件については周波数帯(3GPPで規定されたバンド) が同じであれば、5G携帯電話事業向けシステムの技術条件と同じであることが望ましい。技術基準適合証明も共通にする（特に端末）。
- 3GPP Release 15の機能がそのまま使用できるよう、基地局や移動局にキャリアセンスなどの特別な周波数共用の仕組みを設けない。
- ローカル5G向けのユースケースに対応するため、5G携帯電話事業者が使用する無線インターフェースの設定とは異なるものが利用される可能性がある。周波数共用的に問題がない場合は、非同期運用を可能とし、ユースケースに特化した無線パラメータの設定ができるよう共用条件を設定する。
- 今後追加されるローカル5G用の周波数の中でキャリアアグリゲーションが使えるようにする。

今後の課題

- 3GPP Release 16では免許不要帯域においても5G NR がサポートされる(5G NR-Unlicensed) 。免許帯域との同時運用(LAA: License Assisted Access)も可能となる。
- 5G NR-Unlicensedを用いて免許不要帯域を利用したローカルネットワークの構築が期待される。
- 5Gのローカル利用では、本作業班で議論の対象となっている周波数帯域と免許不要帯域のLAA運用は利便性が高いと考えられる。将来的には日本でも5 GHz帯等の免許不要帯域で5Gの利用を可能にすることが望ましい。
- 欧米ではすでに5 GHz帯でIEEE 802.11系以外の無線技術(LAA-LTE)の運用が行われている。
- 日本の5 GHz帯の技術基準は、IEEE 802.11系の技術がベースになっており、他の国や地域のようにIEEE以外の無線システムは実質運用できない。グローバルな基準に合わせた技術条件に変更することが望ましい。



Thank you!

Follow us on:   

For more information, visit us at:

www.qualcomm.com & www.qualcomm.com/blog

Nothing in these materials is an offer to sell any of the components or devices referenced herein.

©2018 Qualcomm Technologies, Inc. and/or its affiliated companies. All Rights Reserved.

Qualcomm is a trademark of Qualcomm Incorporated, registered in the United States and other countries. Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

References in this presentation to “Qualcomm” may mean Qualcomm Incorporated, Qualcomm Technologies, Inc., and/or other subsidiaries or business units within the Qualcomm corporate structure, as applicable. Qualcomm Incorporated includes Qualcomm’s licensing business, QTL, and the vast majority of its patent portfolio. Qualcomm Technologies, Inc., a wholly-owned subsidiary of Qualcomm Incorporated, operates, along with its subsidiaries, substantially all of Qualcomm’s engineering, research and development functions, and substantially all of its product and services businesses, including its semiconductor business, QCT.