

移動通信の進化とドコモに おける標準化への取り組み

2020年3月10日

NTTドコモ

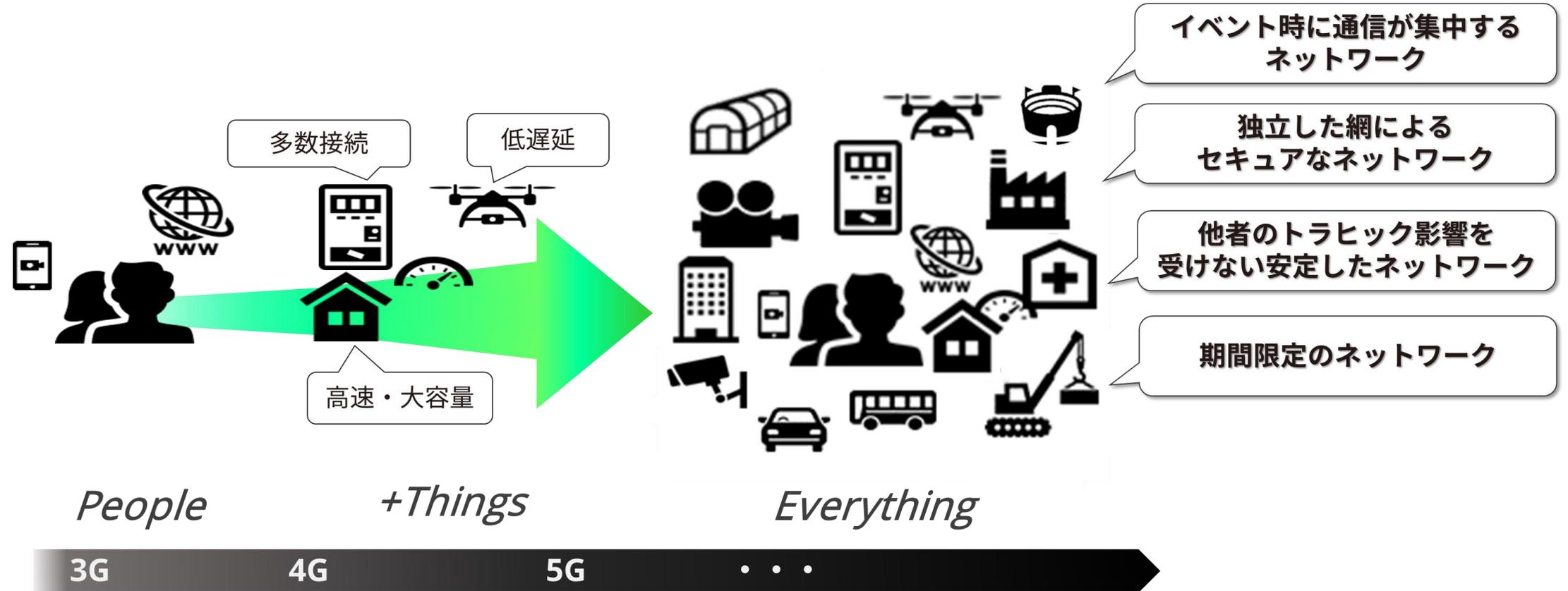
中村 武宏

移動通信の進化



様々なビジネスの効率化/創造

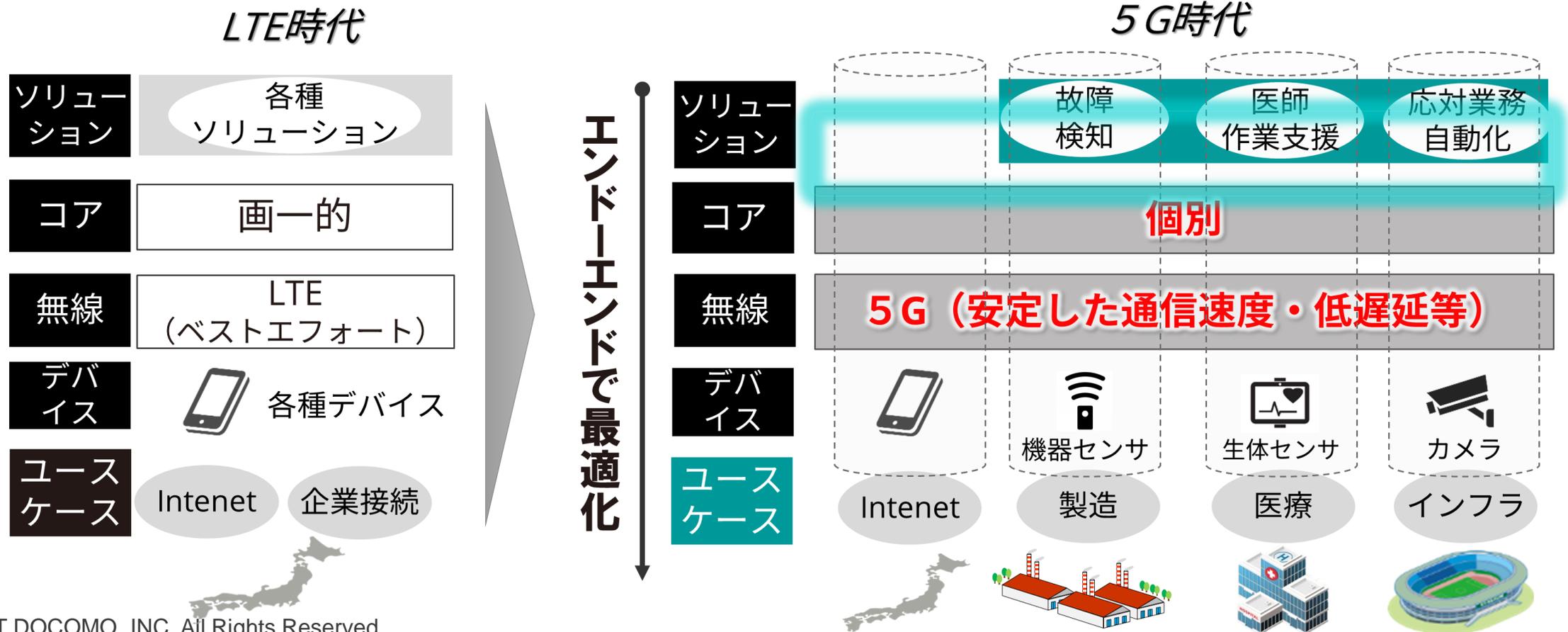
「多様なビジネスシーン」に対応できるネットワークが必要



5G時代のネットワークの在り方

仮想化、クラウド化を前提として

- ユースケースに応じたEnd-Endでの品質や独立性の確保が必要
 - Service Based Architecture, NW Slicing、自動化 等の導入
- DX時代の世界的な競争領域であり、NWと各産業で一体となった進化が重要



カギとなる標準化の取組み

1. 通信基盤機能の進化



WP5副議長



A GLOBAL INITIATIVE
TSG RAN副議長

2. 自由度の高いネットワーク



World Class Standards NFV

ETSI NFV副議長



創設メンバー・ボードメンバー

3. 運用の自動化・高度化

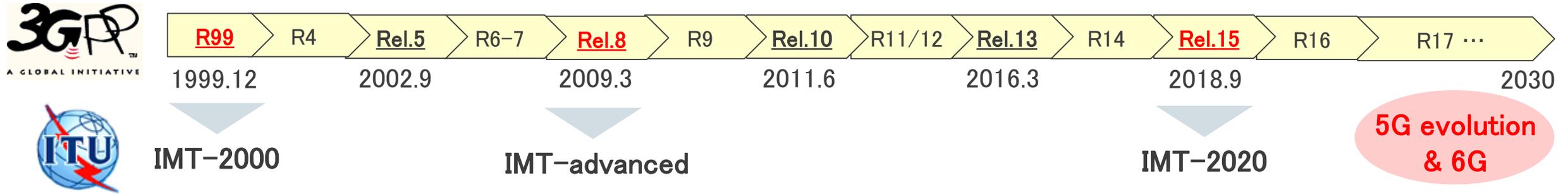


World Class Standards ZSM



異業種連携と通信基盤機能の進化

3GPP/ITUを中心とした、通信基盤機能の正当進化は継続



Beyond 5G/6Gへ向けては、異業種 (Verticals) との連携が重要

5GAA Automotive Association **ボードメンバー**
 AECC AUTOMOTIVE EDGE COMPUTING CONSORTIUM **創設メンバー**
 5GACIA 5G Alliance for Connected Industries and Automation

要求条件



3GPP標準化動向

- Release 15: 特にNRでは高速大容量(eMBB)を中心とした仕様化
- Release 16以降: IIoT, V2X, アンライセンス周波数、測位、医療、ゲーミング等、産業関連のトピックが増加

~2018	2019	2020
eMBB (NR MIMO, NR CA etc.)	NR MIMO enh.	Rel-17 eMBB-related enh.
	NR UE power saving	
	NR Integrated access backhaul	
	NR UL NOMA	
new usage cases (LTE IoT, LTE V2X, etc.)	NR V2X	Rel-17 new usage cases
	NR URLLC, IIoT	
	NR Positioning	
	NR unlicensed	
	LTE NB-IoT, eMTC enh.	

産業関連トピックが増加

6Gに向けたホワイトペーパー※を公開(2020/1/22)

※https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/whitepaper_6g/DOCOMO_6G_White_PaperJP_20200122.pdf

5G evolution & 6G

Extreme high data rate/capacity

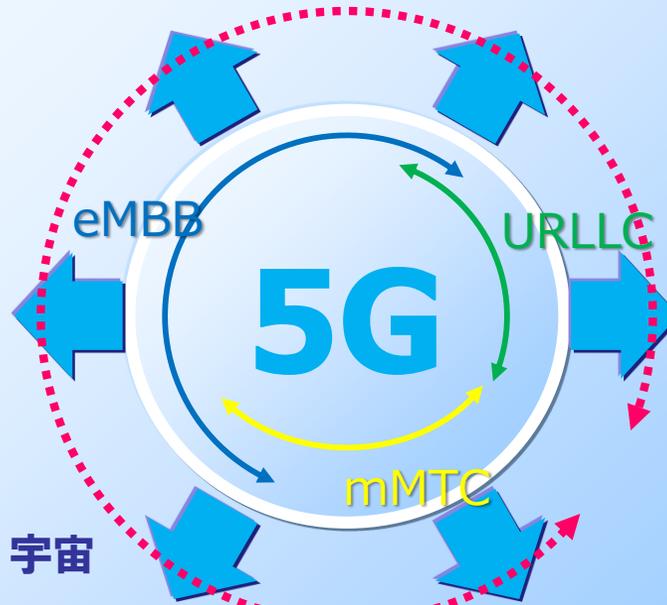
- さらなる大容量化
- ピークデータレート向上 > 100Gbps
- 新たな周波数帯開拓

Extreme coverage

- どこでもGbpsレベルのサービス提供
エリアカバー率100%
- 新たなサービスエリア
e.g., 空(高度1万m)、海(200海里)、宇宙

Extreme low energy & cost

- 充電不要な超低消費電力端末
- 低価格ミリ波デバイス



新たなユースケースに対応するための複数要求条件の組み合わせ

Extreme low latency

- E2Eでの超低遅延 < 1ms
- 常時超低遅延

Extreme high reliability

- クリティカルなユースケースに対応可能な品質保証、高信頼性
信頼度:99.99999%

Extreme massive connectivity

- 超多数AIデバイス
> 1000万デバイス/1平方km
- 超高精度位置情報サービス
< 誤差 10cm

5G evolution and 6Gに向けた要素技術

New network topology
 (overlap/dynamic topology, positioning/sensing capabilities, function split/interface enh.)

Further enhanced mMIMO
 (distributed mMIMO, new MIMO schemes, UE/NW cooperation, uplink coverage)

Non-terrestrial network
 (HAPS, drone, ship, etc.)

Enhanced URLLC/ Non Public NW

Frequency extension/controls
 (exploiting higher freq., wider BW, migration of lower spectrum)

AI for everywhere in mobile network
 (including integration of non-cellular technologies)

New radio access technologies
 (waveform/access-schemes exploiting new frequency & coverage, xDD, assisted by AI)

New areas driven by unknown use cases

自由度の高いネットワーク

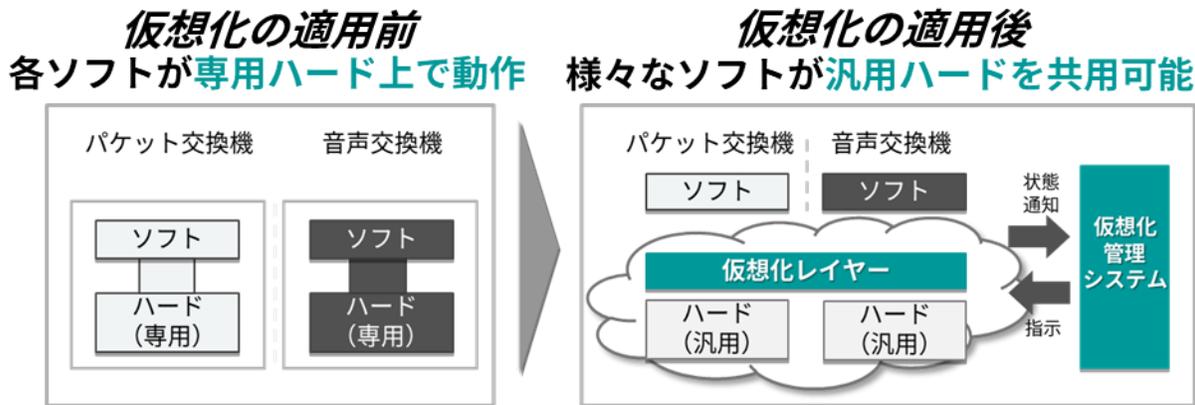
オープンなインターフェイスで、ネットワークの自由度・柔軟性を向上



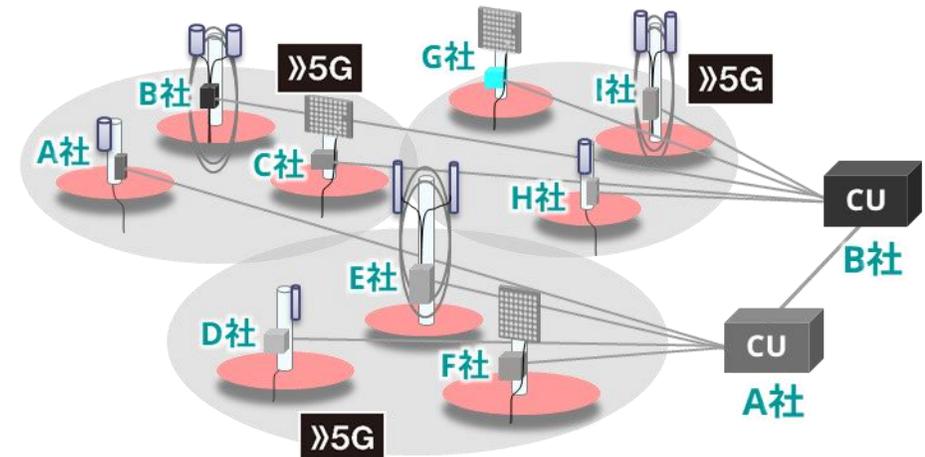
汎用ハードウェアを共用して装置故障・災害に強くコスト効率的なNWを実現



相互接続可能なオープンIFで迅速/柔軟/コスト効率的なNWを実現



2016.3 世界初の運用を開始



2019.9 世界初の運用を開始

運用の自動化・高度化

AIを活用した運用の自動化によるネットワークの高度化・効率化

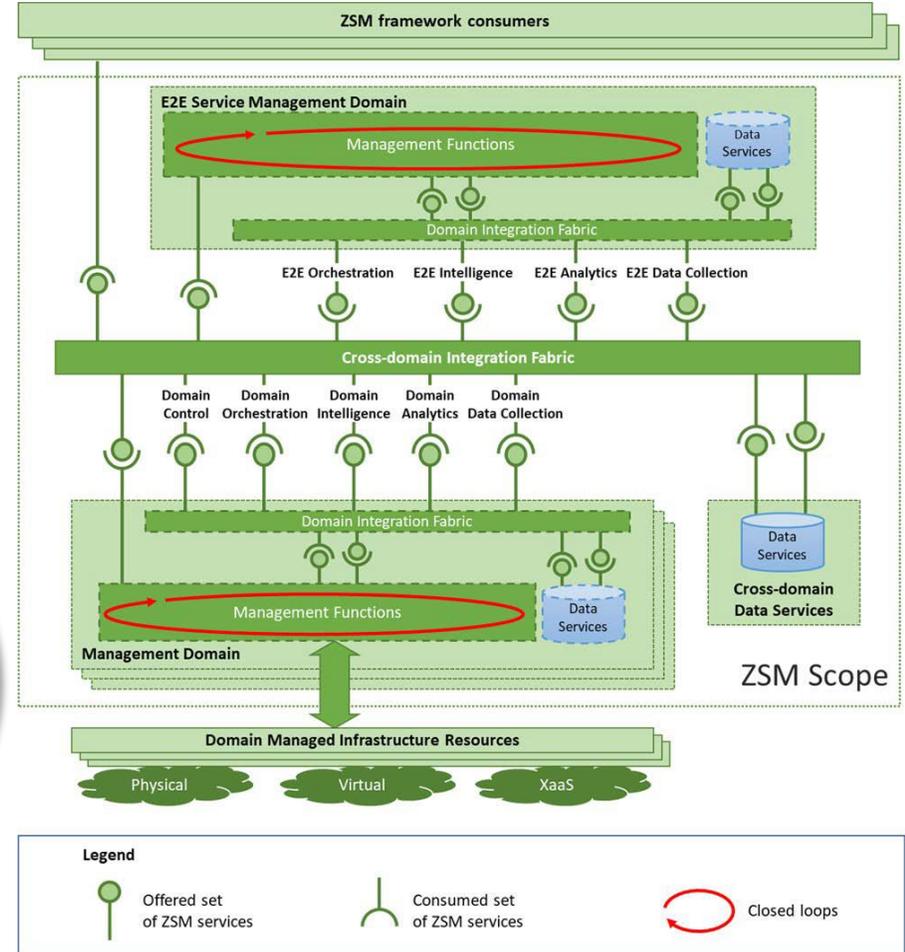


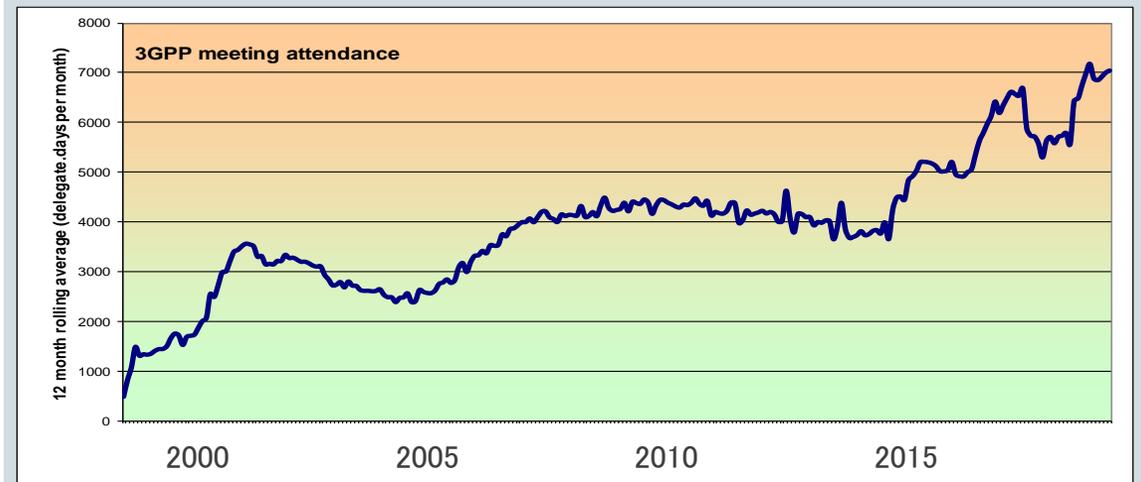
Figure 6.2-1: ZSM framework reference architecture (ETSI GS ZSM 002 V1.1.1 (2019-08))

標準化人材について

求められるスキルの変化

通信技術		異業種との連携
言語力	+	AI/IT系技術
交渉力		運用面を考慮した設計
		⋮
		⋮
		⋮

3GPP参加者数はここ5年で倍増



引用: 3GPP SA#86資料 SP-191044

需要が高まる中、如何にして、高いスキルの人材を確保していくか？
 (e.g. 国際的な人材還流、中長期的な育成プラン)

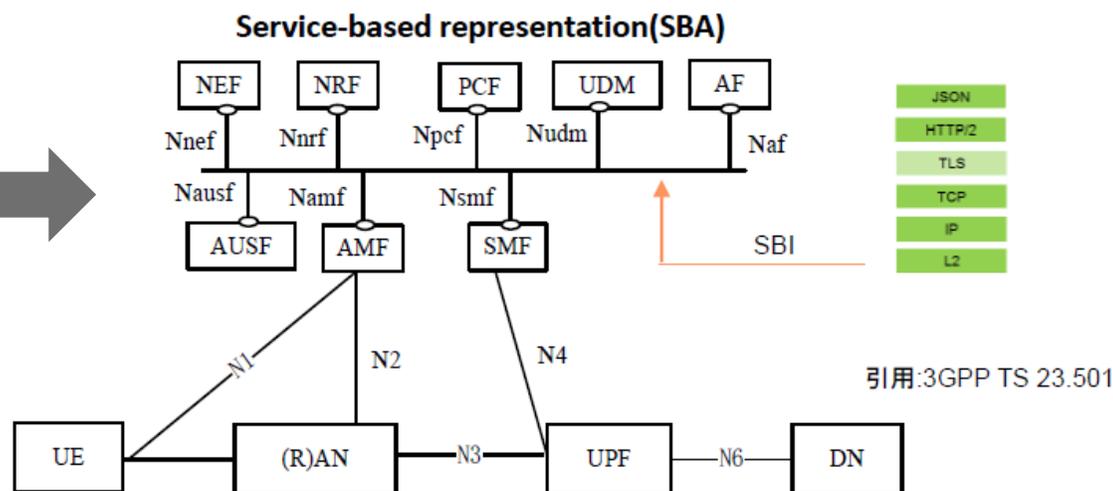
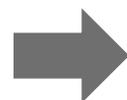
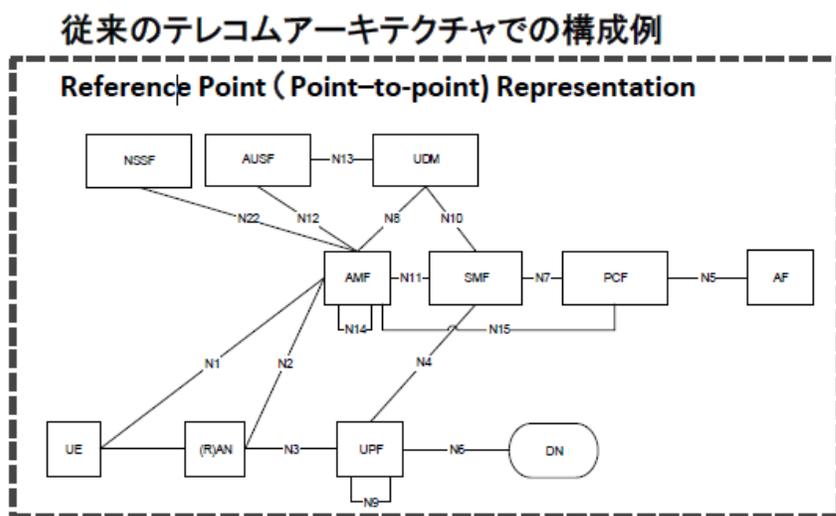
參考資料

参考：5Gサービスのパートナー協創



参考： SBA (Service Based Architecture)

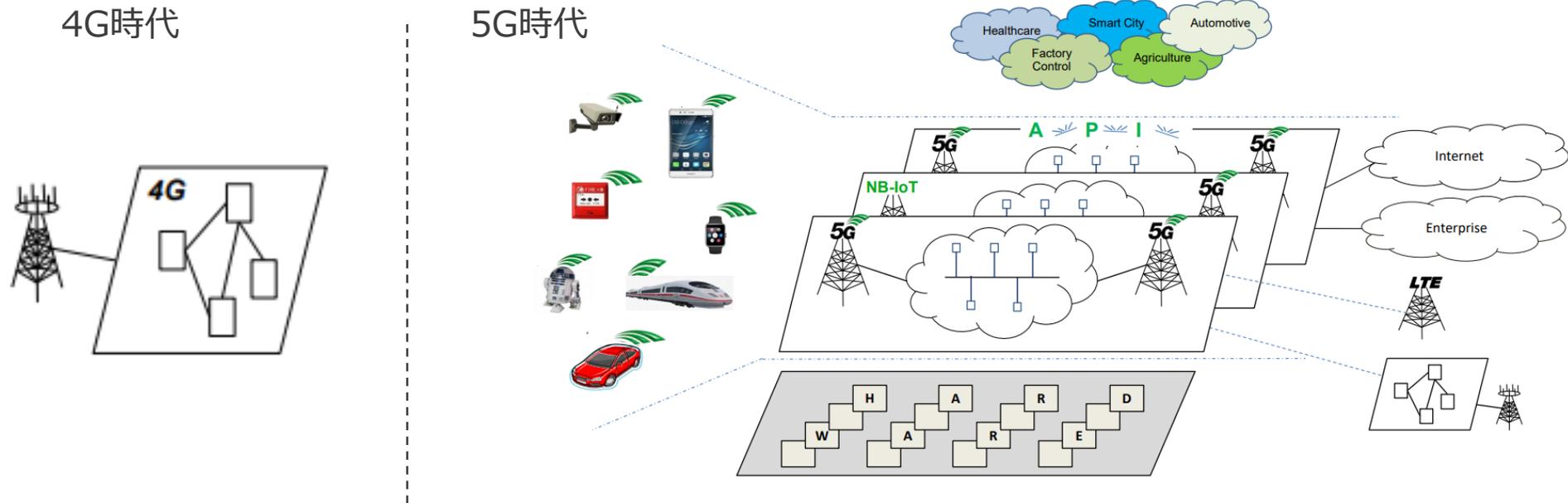
- コアネットワークは装置単位から機能単位 (NF: Network Function)アーキテクチャ構成へ
- CプレーンのNF間を明示的なIFで分離せず、大きな括りとしてIFを規定。このIFはサービスベースインタフェース(SBI)と呼ばれ、Webベースの技術を利用した統一的なプロトコル仕様



AF - Application Function AMF - Access and Mobility Management Function AUSF - Authentication Server Function
NEF - Network Exposure Function NRF - Network Repository Function NSSF - Network Slice Selection Function
PCF - Policy Control Function SMF - Session Management Function UDM - Unified Data Management UPF - User Plane Function

参考：ネットワークスライシング

- 多様な要望や通信サービスの特性毎に、構成やリソースを論理的分割する技術
- **E2E**でネットワークを検討
- 3GPP SA2においてV2X用にSST (Slice/Service Type) を追加 (2019年6月)



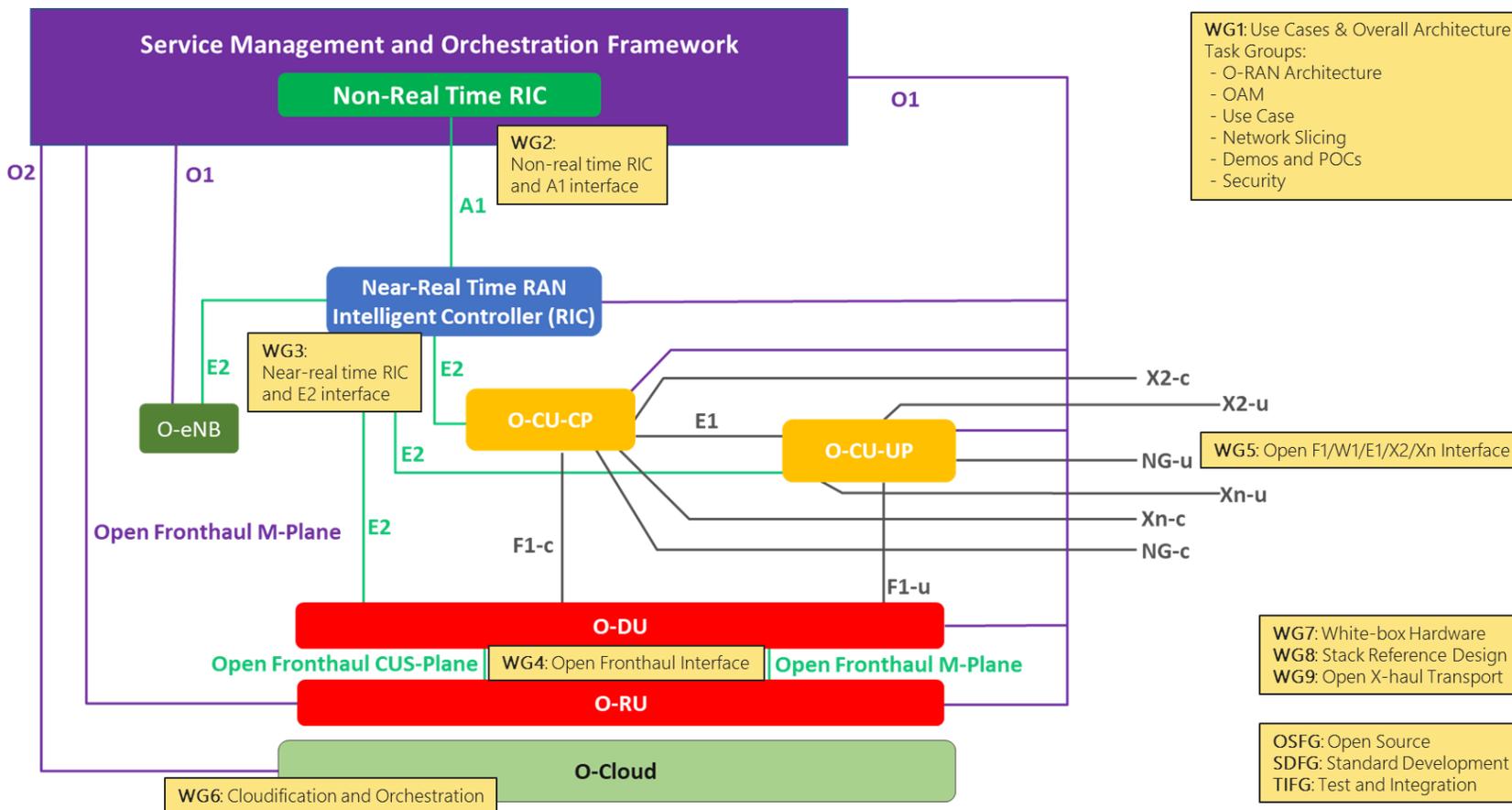
図の引用元：3GPP Summit at CEATEC JAPAN 2018

Slice/Service type	SST value	Characteristics
eMBB	1	Slice suitable for the handling of 5G enhanced Mobile Broadband.
URLLC	2	Slice suitable for the handling of ultra-reliable low latency communications.
MIoT	3	Slice suitable for the handling of massive IoT.
V2X	4	Slice suitable for the handling of V2X services.

← 追加

O-RAN Alliance

- 161 Members
 - 24 Operators, 137 Contributors (as 23th Feb, 2020)
- O-RAN Architecture



製造業パートナー・団体との協力

報道発表資料

いいね! ツイート

FANUC

HITACHI
Inspire the Next

NTT docomo

(お知らせ) ファナック、日立、ドコモ、5Gを活用した製造現場の高度化
向け共同検討を開始

-工場・プラント内における5Gの有用性を検証-

<2019年9月2日>

https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2019/09/02_01.html

報道発表資料

いいね! ツイート

NTT docomo

NOKIA

OMRON

(お知らせ) NTTドコモ、ノキア、オムロン、製造現場における5G活用実
証実験に合意

-人手不足、熟練工不足など製造業が直面する課題解決に向けて協働開始-

<2019年9月10日>

https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2019/09/10_00.html

報道発表資料

いいね! ツイート

(お知らせ) ドコモ、産業向けの5G活用を検討するアライアンス5G-ACIA
に加入

-工場自動化など製造現場のさまざまな環境における5G活用の検討を推進-

<2019年9月2日>

https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2019/09/02_00.html