

3GPP概要

KDDI株式会社 技術企画本部 技術戦略部 標準戦略G グループリーダー 中野 裕介
3GPP TSG-SA Vice-chair

2021年 3月 5日

自己紹介

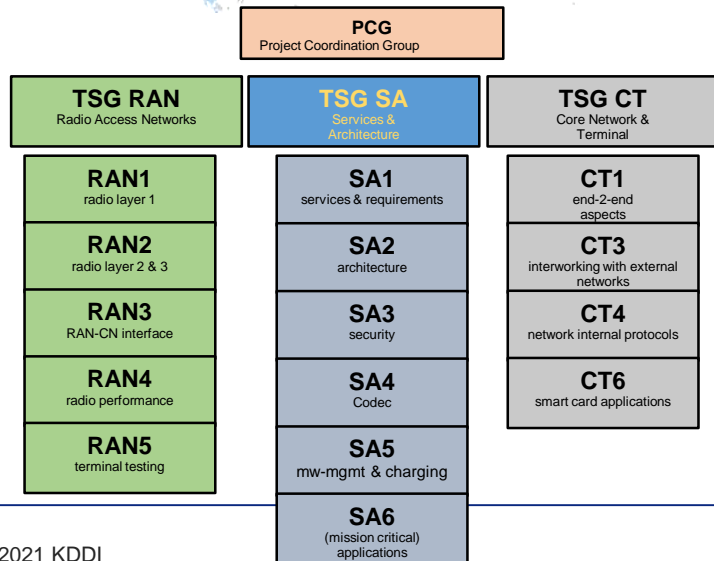


- **名前** 中野 裕介
- **所属** KDDI株式会社
技術企画本部 技術戦略部
標準戦略G グループリーダー
3GPP TSG-SA Vice-chair
- **経歴**
 - 2000 旧日本移動通信入社
以後、無線基地局開発に従事
 - 2010 現所属に異動、標準化業務に従事
 - 2012 3GPP TSG-SAに参加
 - 2017 TSG-SA Vice-chair

1. 3GPPとは？
2. 3GPP標準化最新状況
3. 3GPPでの課題
4. まとめ

1. 3GPPとは？
2. 3GPP標準化最新状況
3. 3GPPでの課題
4. まとめ

1. 3GPPとは？



- 世界6地域の標準化組織が協力して運営するパートナーシップPJ
- 700社以上の参加
- およそ15~24ヶ月ごとにリリース（次スライド参照）
- 15のWGと3つのTSGから構成。年4~8回会合開催
- 現在は選挙・Voting含め全てオンライン開催。2021年前半までオンライン開催が確定

1. 3GPPとは？

'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
▼ Rel-99: W-CDMA (UMTS)																						
	▼ Rel-4: UMTS improvement																					
		▼ Rel-5: HSDPA, IMS																				
			▼ Rel-6: HSUPA																			
					▼ Rel-7: HSPA+, MIMO , LTE study																	
						▼ Rel-8: LTE, EPC																
							▼ Rel-9: LTE improvement, SON															
	Rel-10: LTE-A (Carrier Aggregation等), VoLTE ▼																					
												▼ Rel-11										
					Rel-12: FDD/TDD CA, D2D, EVS codec ▼																	
		Rel-13: NB-IoT, LTE-M , ミッションクリティカル通信 ▼																				
	Rel-14: VoLTE roaming (通信傍受対応) , LTE-V2X, 5G Study ▼																					
														Rel-15: 5G Ph1 ▼								
															Rel-16: 5G Ph2 ▼							
																Rel-17: 5G高度化 @'22/06						

※SON: Self Organizing Networks
D2D: Device to Device

1. 3GPPとは？

主な3GPP参加企業

ABS
Airbus
Alibaba
BBC
Bosch



Convida
DLR
EBU
ESA
Eutelsat



Fraunhofer
IRT (Germany)
IPCom
ITRI
ligado networks



NHK
Novamint
Omesh
Philips
Sennheiser



Siemens
Suomen Virveverkko
Tencent
Thales
NL Police



TNO
Toyota
UIC
Volkswagen
ZITIS

AT&T // Avanti // Bell Canada // BT // CableLabs // CAICT // Charter // China Mobile // China Telecom // China Unicom // DT // FirstNet

Hughes // Immarsat // Intelsat // KDDI // KPN // KT // LG U+ // NTT DoCoMo // Orange // Rakuten // Rogers // SES // SK Telecom

Softbank // Telecom Italia // Telefonica // Telenor // Leonardo // Telia // Telstra // Telus // T-Mobile // Turkcell // UK HO // Verizon // Vodafone






Affirmed Networks // Apple // Blackberry // Broadcomm // CATT // Cisco // DENSO // Ericsson // ETRI // Fujitsu // Futurwei // Google // Huawei

Infineon // Intel // Interdigital // Juniper // Kapsch // Kyocera // Lenovo // LG // Matrixx Sw // Mavenir // MediaTek // Mitsubishi

Motorola Mobility // NEC // Nokia // OPPO // Panasonic // Samsung // Sandvine // Sharp // Sony // Spirent // Vivo // XiaoMi // ZTE

1. 3GPPとは？

主な3GPP参加企業

ABS Airbus Alibaba BBC Bosch		Convida DLR EBU ESA Eutelsat		Fraunhofer IRT (Germany) ICom ITRI ligado networks		NHK Novamint Omesh Philips Sennheiser		Siemens Suomen Virveverkko Tencent Thales NL Police		TNO Toyota UIC Volkswagen ZITIS
--	---	--	---	--	--	---	---	---	---	---

近年いわゆる“Vertical”と呼ばれる、3GPPシステムを活用してアプリケーション・サービスを提供する企業の参加が増えている

AT&T // Avanti // Bell Canada // BT // Cablelabs // Charter // China Mobile // China Telecom // China Unicom // DT // FirstNet

Hughes // Inmarsat // Intel // Interdigital // Juniper // Kapsch // Kyocera // Lenovo // LG // Matrixx Sw // Mavenir // MediaTek // Mitsubishi

Softbank // Telecom // SK Telecom // Verizon // Vodafone

Affirmed Network // Google // Huawei

Infinion // Intel // Interdigital // Juniper // Kapsch // Kyocera // Lenovo // LG // Matrixx Sw // Mavenir // MediaTek // Mitsubishi

Motorola Mobility // NEC // Nokia // OPPO // Panasonic // Samsung // Sandvine // Sharp // Sony // Spirent // Vivo // XiaoMi // ZTE

1. 3GPPとは？

日本からの参加企業

ABS
Airbus
Alibaba
BBC
Bosch



Convida
DLR
EBU
ESA
Eutelsat



Fraunhofer
IRT (Germany)
IPCom
ITRI
ligado networks



NHK
Novamint
Omesh
Philips
Sennheiser



Siemens
Suomen Virveverkko
Tencent
Thales
NL Police



TNO
Toyota
UIC
Volkswagen
ZITIS

AT&T // Avanti // Bell Canada // BT // CableLabs // CAICT // Charter // China Mobile // China Telecom // China Unicom // DT // FirstNet

Hughes // Immarsat // Intelsat // **KDDI** // KPN // KT // LG U+ // **NTT DoCoMo** // Orange // **Rakuten** // Rogers // SES // SK Telecom

Softbank // Telecom Italia // Telefonica // Telenor // Leonardo // Telia // Telstra // Telus // T-Mobile // Turkcell // UK HO // Verizon // Vodafone

Affirmed Networks // Apple // Blackberry // Broadcomm // CATT // Cisco // **DENSO** // Ericsson // ETRI // **Fujitsu** // Futurwei // Google // Huawei

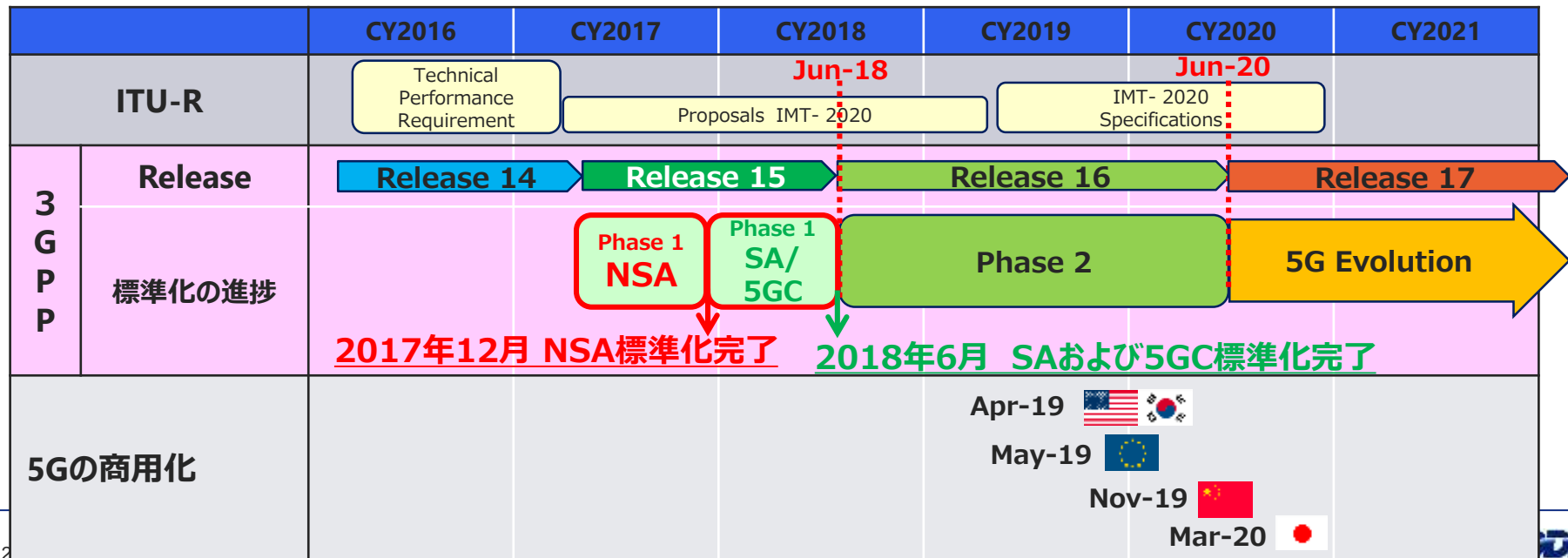
Infineon // Intel // Interdigital // Juniper // Kapsch // **Kyocera** // Lenovo // LG // Matrixx Sw // Mavenir // MediaTek // **Mitsubishi**

Motorola Mobility // **NEC** // Nokia // OPPO // **Panasonic** // Samsung // Sandvine // **Sharp** // **Sony** // Spirent // Vivo // XiaoMi // ZTE

1. 3GPPとは？
2. 3GPP標準化最新状況
3. 3GPPでの課題
4. まとめ

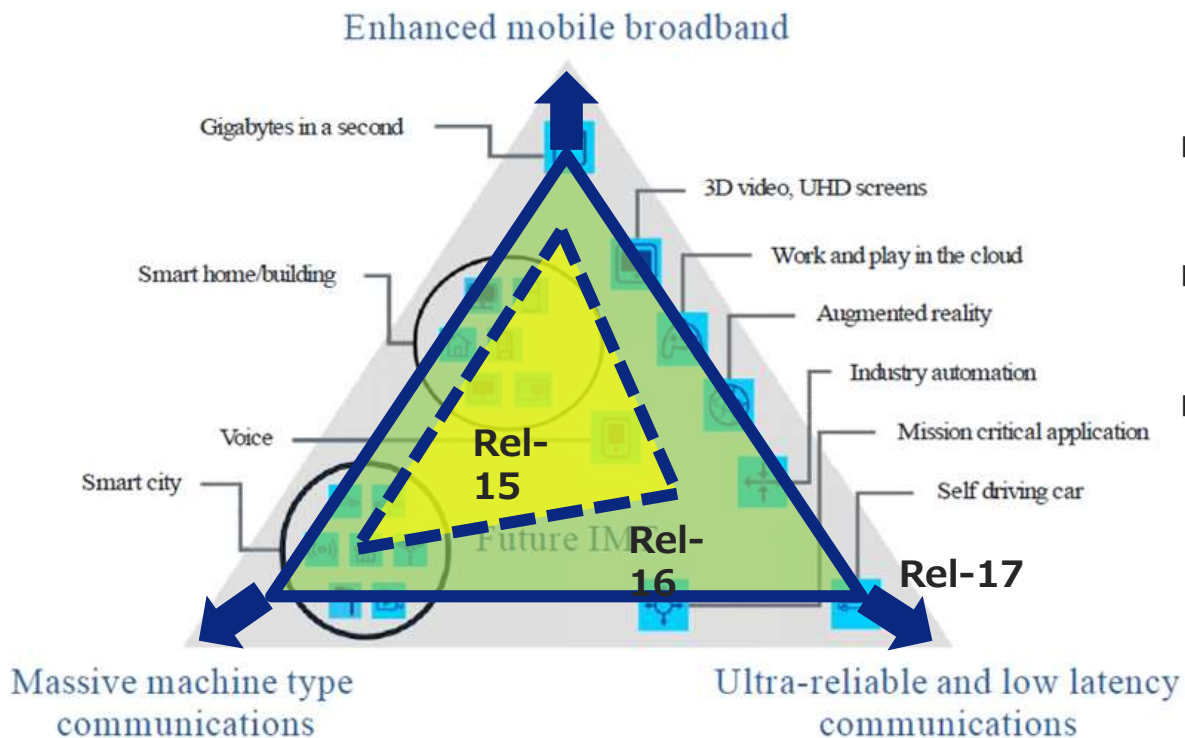
2. 3GPP標準化最新状況

- Rel-14 : 5G要件のフェージビリティ・スタディ
- Rel-15 : "5G Phase1" 大容量・高速化 + 低遅延
- Rel-16 : "5G Phase2" 高信頼・低遅延 ITU-RのIMT-2020要件に対応
- Rel-17 : 更なる高度化 新たなユースケース・ユースケースの拡大



2. 3GPP標準化最新状況

Rel-15~17における5Gの進化をITU-Rの3つの利用シナリオにマッピングすると…



- Rel-15
 - ・大容量・高速化と低遅延に対応
 - ・多接続はLPWAでカバー
- Rel-16
 - ・高信頼・低遅延に対応しITU-RのIMT-2020要求条件をカバー
- Rel-17
 - ・各シナリオに基づく更なる高度化
 - ・新たなユースケース、ユースケース拡大への対応

ちょっとだけRel-16機能解説

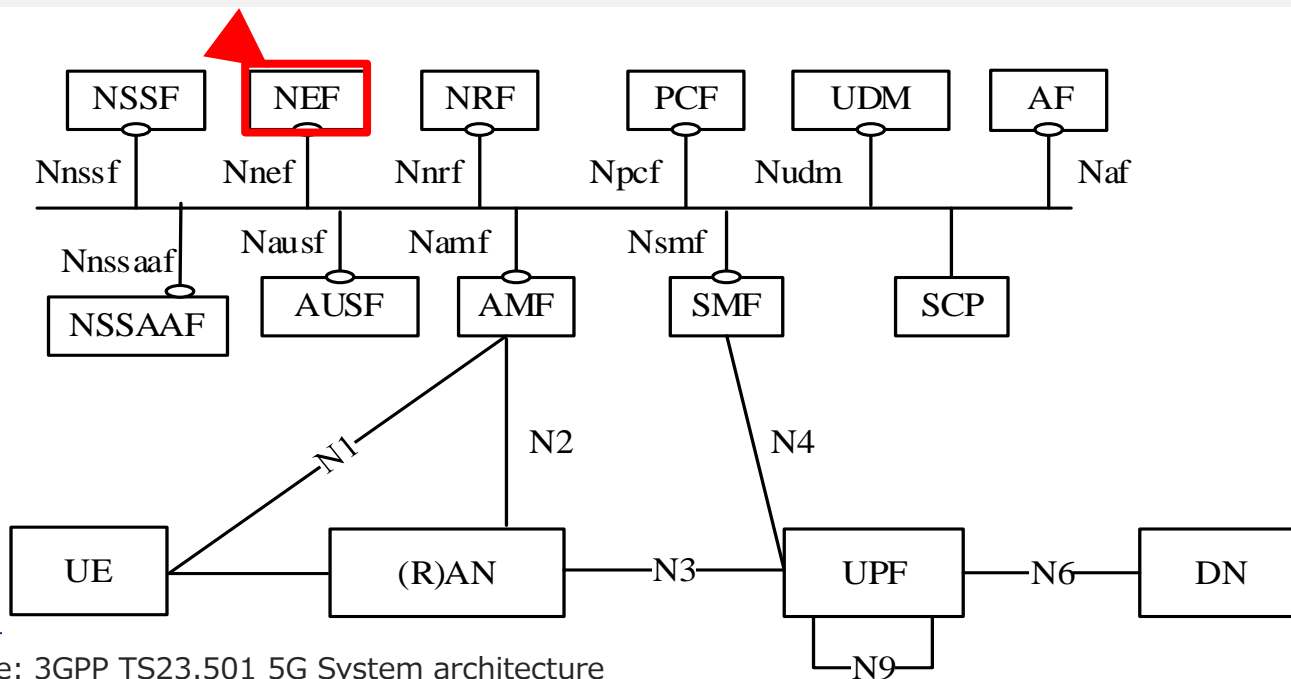
- ① ネットワーク情報の外部提供 (NEF)
- ② ネットワークデータ分析 (NWDAF)
- ③ Non-Public Network

ちょっとだけRel-16機能解説

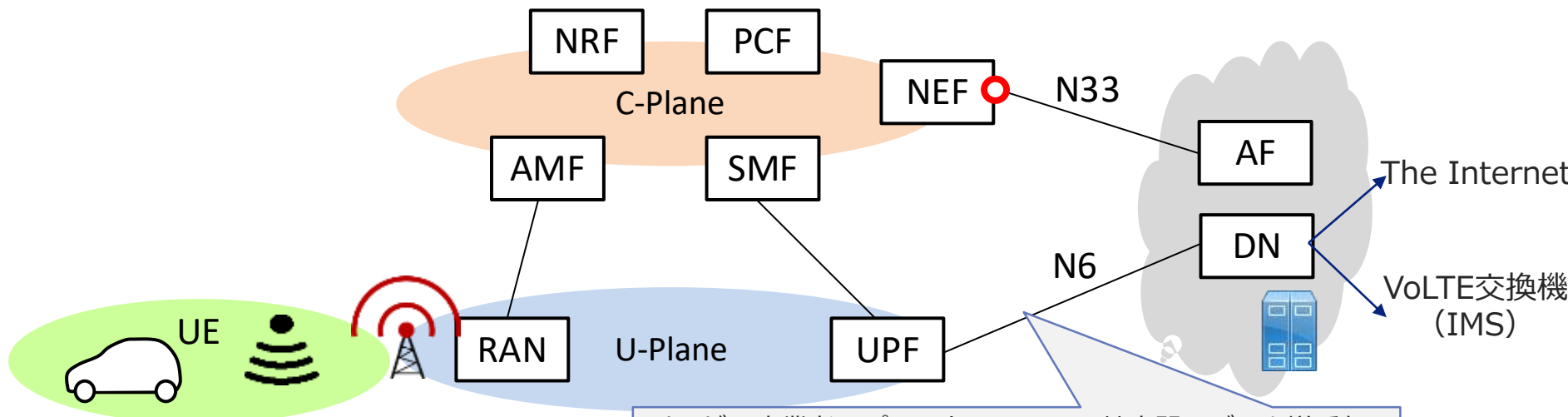
- ① ネットワーク情報の外部提供 (NEF)
- ② ネットワークデータ分析 (NWDAF)
- ③ Non-Public Network

NEF (Network Exposure Function)とは？

5GシステムのIoTサービス機能の一部を、サービス事業者等の3rdパーティへ開示するための機能

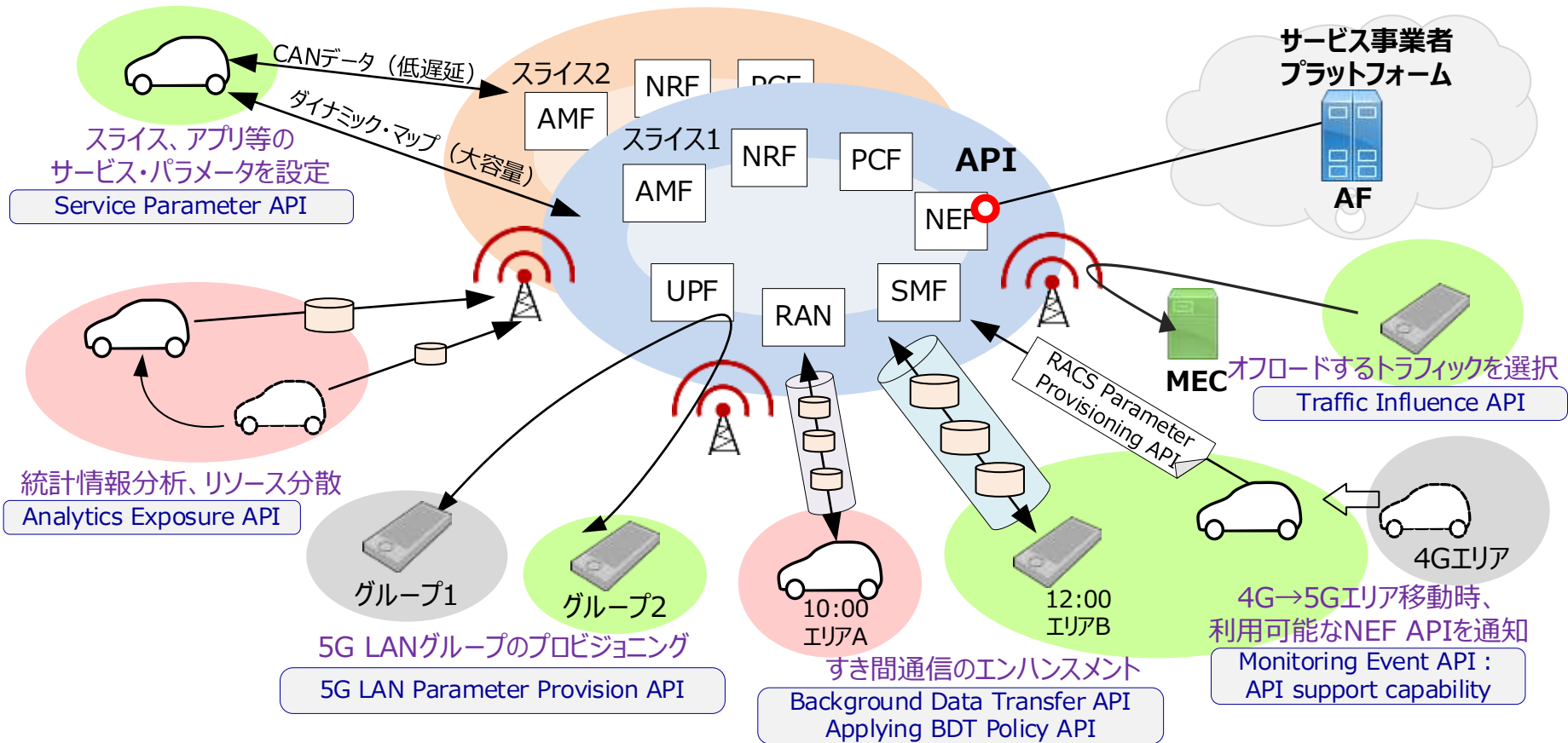


- 外部エンティティであるAF(Application Function)と5Gシステムとのインターフェイス
- AFは通信事業者あるいはASPが運用。AFは3GPP標準化のスコープ外



サービス事業者のプラットフォーム～端末間のデータ送受信は、DN(Data Network)～UPF間のN6参照点を介して行われ

NEFの主な利用シーン



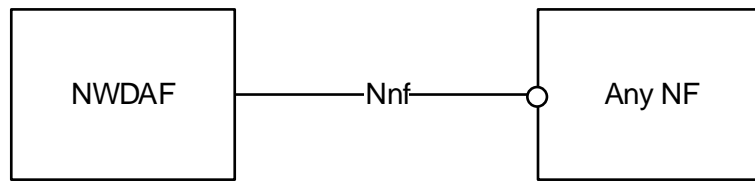
NEF API一覧(Rel-16)

API名	概要
NIDD	IPを使用しないC-Planeを用いたデータ伝送技術
Monitoring Event	端末のステータスをAFへ通知。用途ごとに10種類のモニタリングタイプを用意（次ページ）
Device Triggering	端末とのコネクション確立、登録等で使用
CP Parameter Provisioning	AFから、ASP側の用途に応じて、端末との通信パターンを変更
Resource Management of BDT	すき間通信。トラフィックの輻輳状態に応じてデータを効率よく配信
Changing Chargeable Party	課金用途で使用
Session QoS	QoS情報を使用してネットワーク・セッションを確立するために使用
PFD Management	ASPが、アプリのPFD（Packet Flow Description）を設定
ECR Control	ASPが、端末のECR（Enhanced Coverage Restriction）を設定
NP Configuration Provisioning	AFで、端末のスリープモード最大許容時間、レスポンス最大許容時間等のパラメータを設定
MSISDN-less MO SMS	端末からのSMSデータを、N33参照点を介して送信
Traffic Influence	AFから、オフロードするトラフィックを5Gコアネットワークに指定するために使用
Nidd Configuration Trigger	NIDD API使用時、NEFからAFを介してNIDD設定のトリガリングをする場合に使用
Applying BDT Policy	BDT API使用時、PCFから取得したBDT配信のポリシー情報を端末に適用する
RACS Parameter Provisioning	端末のCapabilityパラメータを設定するために使用
5G LAN Parameter Provision	5G Vertical LANサービスにおける、5G LANグループのプロビジョニング
LPI Parameter Provisioning	端末ロケーションのプライバシー識別パラメータのプロビジョニング
ACS Parameter Provisioning	BBF TR-069/TR-369を用いて5G RGの監視制御を行うACSのプロビジョニング
Service Parameter	AFから、アプリケーション・スライス等のサービス・パラメータをプロビジョニング
Analytics Exposure	AFで、端末やネットワーク状態の分析レポートを、NWDAFから取得する場合に使用
IPTV Configuration	AFから、端末の加入しているIPTVの放送チャンネルのアクセス制御をする場合に使用
Mo LCS Notify API	eLCS(Enhanced Location Exposure Service)を用いたロケーション情報のトリガリング

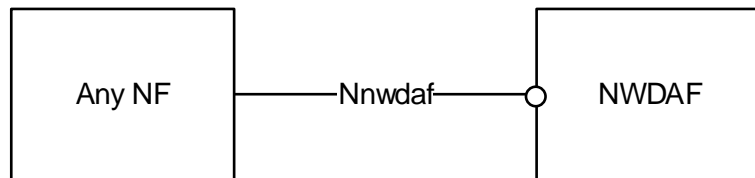
ちょっとだけRel-16機能解説

- ① ネットワーク情報の外部提供 (NEF)
- ② **ネットワークデータ分析 (NWDAF)**
- ③ Non-Public Network

- TS23.501に規定された内容：
 - ✓ NFおよびAFからのデータ収集
 - ✓ 運用管理システムからのデータ収集
 - ✓ NFおよびAFへのNWDAFサービス登録とメタデータ提供
 - ✓ NFおよびAFへの分析情報のプロビジョニング
- 詳細はTS23.288に規定



Nnf I/Fを介したNFからのデータ収集



Nnwdaf I/Fを介したNFへの分析情報提供

Source: TS 23.288 v16.5.0 4.2章

Consumer NFからの分析フィルタ情報により、特定UE、エリア、時間等、Data Source NFから取得する情報の絞り込みを行う。

分析
フィルタ

NWDAF1

Consumer
NF

Data Source
NF

Consumer NFから、NWDAF分析情報を取得するため、Subscription/Requestの2つのサービスを定義。
- Nnwdafter AnalyticsSubscription
- Nnwdafter AnalyticsInfo

NWDAFは、Consumer NFからのリクエストを基に、データ収集をするData Source NFを決定し、NFのサービスを用いてSubscription/Requestを送信。

<例>

NEF: Nnef_EventExposure
SMF: Nsmf_EventExposure
AMF: Namf_EventExposure



【参考】 Rel-16 NWDAF機能一覧

#項目	扱われる情報	情報提供先	情報入手元
1 分析情報の提供	分析対象の端末、分析情報ID、閾値、分析時間（スタート・ストップ）、分析の精度などを提供する情報に付与して出力	NF、OAM、AF(NEF経由)	—
2 データ収集	NFがもっている端末関連の情報（端末個別あるいは端末グループの動きのデータ、など） OAM関連： – 5GRAN、5G Coreのパフォーマンス測定情報（TS28.552） – 5G E2E KPI（TS28.554） – Genericなパフォーマンス保証と障害監視（TS28.532） – パフォーマンス管理（TS28.550） – 障害監視（TS28.545）	—	AMF、SMF、PCF、UDM、AF（NEF経由）、NRM、OAM、
3 NWデータ分析に関するスライス負荷レベル	NFに対しスライスインスタンスレベルでの負荷情報を提供。スライス特有のNWステータス分析情報を提供 • 負荷レベル情報 • S-NSSAI、NSI ID（※スライス関連の識別子） • 負荷レベルの閾値	NF（PCF、NSSF等）	Rel-16対象外

【参考】 Rel-16 NWDAF機能一覧

#項目	扱われる情報	情報提供先	情報入手元
4NWデータ分析に関するサービスエクスペリエンス	特定アプリに対するNW品質に関する評価値：MOS（mean opinion score）設定の上、それに対するサービスエクスペリエンス統計および予測（スライスに登録された全端末、端末グループ単位）を出力する。下記情報を元に生成： AFからの収集データ：アプリID、IPフィルタ情報、アプリロケーション、QoE、タイムスタンプ NFからの収集データ：タイムスタンプ、ロケーション、SUPIリスト、DNN、S-NSSAI、アプリID、IPフィルタ情報、QFI、QoSフローのビットレート・パケット遅延、パケット送信数・再送数 OAMからの収集データ：タイムスタンプ、RSRP、RSRQ、SINR	NF、OAM	NF：ネットワーク関連情報 AF：サービスデータ
5NF負荷分析	各NF instanceの負荷情報を統計、予測の形式で提供 各NFの負荷・ステータス・リソース使用状況・リソース設定状況・トラフィック使用レポートを収集して分析結果を提供	NF、OAM	NRF、UPF、OAM
6NWパフォーマンス分析	RANのステータス情報、リソース使用率、通信パフォーマンス、モビリティパフォーマンスの統計・予測	NF、OAM	NRF、AMF、OAM

【参考】 Rel-16 NWDAF機能一覧

#項目	扱われる情報	情報提供先	情報入手元
7 端末関連分析	端末モビリティ分析、端末通信分析、端末の挙動パラメータ、不審動作 などの端末関連分析を提供。 アプリ単位/スライス単位/DNN単位/特定エリア単位など粒度を指定可能	NF、OAM	AMF、SMF、OAM、AF
8 ユーザーデータ混雑分析	特定エリアあるいは特定ユーザ単位で、ワンタイムでも継続的でも報告可能（インプリマター）。分析依頼側（Consumer）が閾値や対象スライスを指定可能（インプリマター）	NF、OAM	AMF、OAM
9 QoS持続可能性分析	QoSの変更の分析情報をQoS要件（5QI、QoS特性アトリビュート（リソースタイプ、PDB、PERなど）や特定エリア単位、スライス単位で指定して提供 端末スループット（RLCLレベルのペイロードデータ量）、QoSフローのリテナビリティなどの情報を収集	NF、OAM	OAM

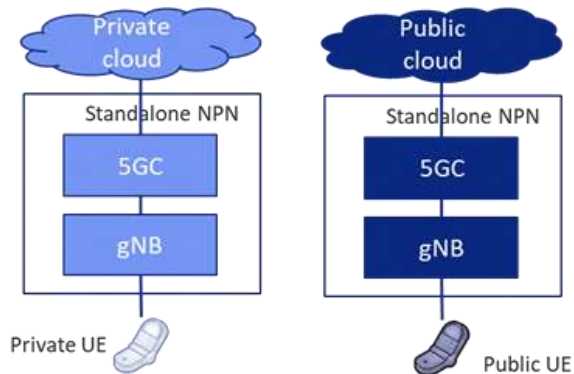
ちょっとだけRel-16機能解説

- ① ネットワーク情報の外部提供 (NEF)
- ② ネットワークデータ分析 (NWDAF)
- ③ **Non-Public Network**

NPN(Non-Public Network)では5GシステムをプライベートNWとして利用する仕組み。
 (1)Stand-alone NPNと(2)Public network integrated NPNの2種類が3GPPで規定されている

(1)Stand-alone NPN (SNPN)

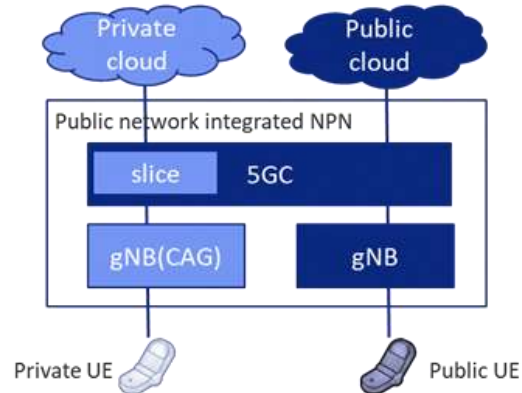
- ローカル事業者が、独自に設備を構築してサービスを提供する方式



- WLANアクセスを5Gコアに接続する技術相当
- 4Gコアとのインターワークはサポート外

(2)Public network integrated NPN (PNI NPN)

- ローカル事業者が、既存事業者の設備を用いサービスを提供する方式



- ネットワークスライスを利用可能
- 端末は通信事業者への加入が必要
- Closed Access Group(CAG)機能によりアクセス制御(NPNサービス提供エリアの限定)が可能

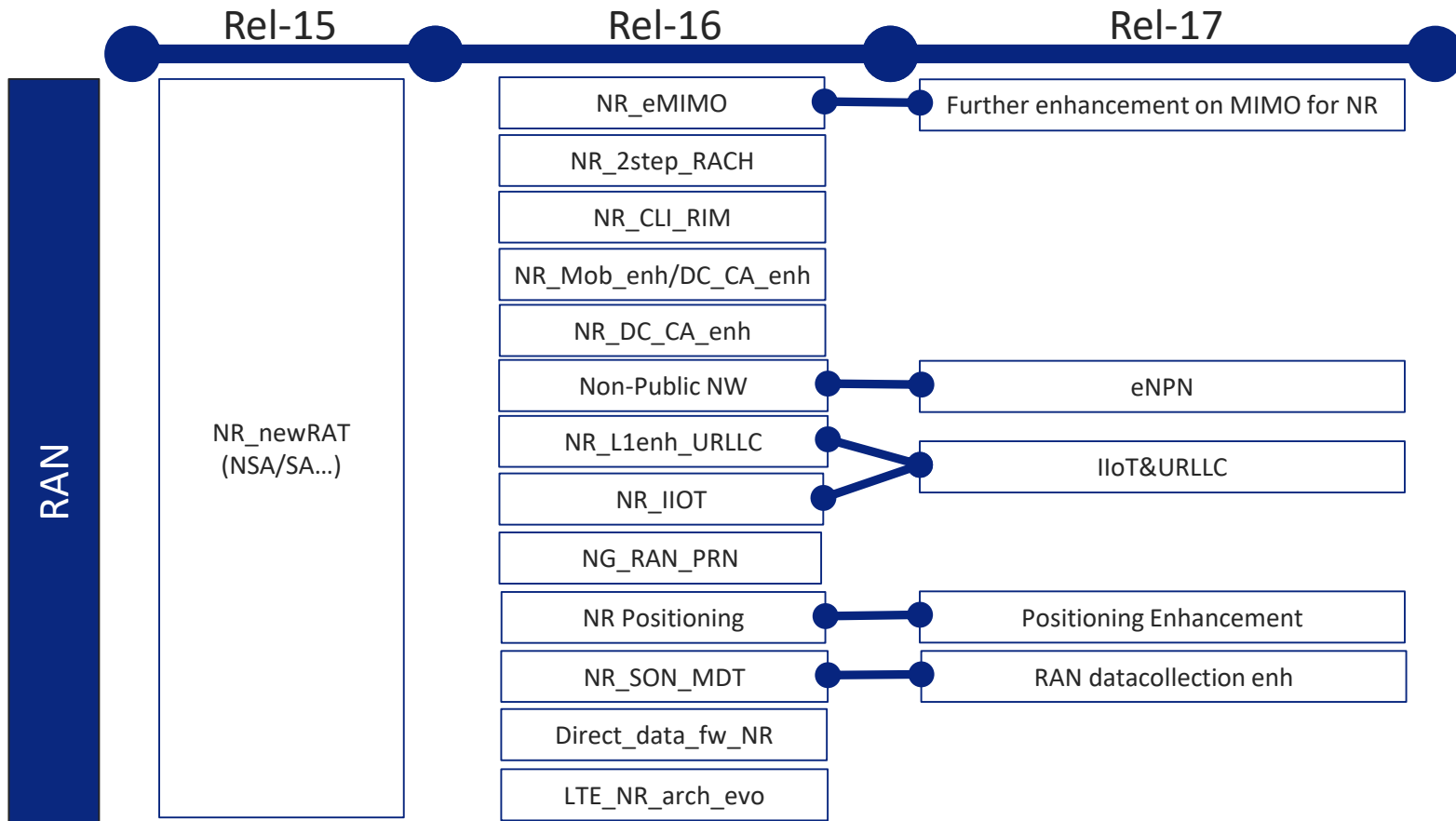
【参考】 Rel-16で規定された仕様

	SNPN	PNI-NPN
識別子	PLMN IDとNetwork ID (NID) の組合せ	スライスID、CAG ID (オプション)
ブロードキャスト情報	5G-RANから、1つ以上のPLMN ID、PLMN毎のNIDリスト、NID毎の可読なネットワーク名 (オプション)、対象外端末のアクセスを防ぐ情報 (オプション) をブロードキャスト	CAG基地局から、PLMN毎の1つ以上のCAG ID、可読なネットワーク名 (オプション) をブロードキャスト
端末コンフィグ、サブスクリプション	Subscriber ID(SUPI)でコンフィグ。対象端末はSNPNアクセスモード (SNPNのみにアクセス可) を持つ。アクセスモードがオフの場合、PLMNを探索。 NPNのCNにより管理 (つまり、NPNが独自にDBを持つ。)	PLMNに対するサブスクリプションを持つ。CAG IDによるコンフィグ 端末は最後に利用したCAG情報を保持する
ネットワーク選択	SNPNアクセスモードの場合、利用可能なPLMN IDとNIDリストを読み込む。自動選択では利用可能なSNPNへ接続を試み (複数の場合はインプリ時の優先度に応じて)、手動の場合は可読なネットワーク名を表示するなどして選択してもらう	自動/手動ネットワーク選択については、TS 23.122を参照
アクセス制御	端末の接続が許可されない場合、AMFが適切なCause codeでReject。Rejectされた端末は対象のNIDを一時的または恒久的な回避対象リストに入れる	Allowed CAGリストによるモビリティ制限が可能 CAGの許可がない端末からのリクエストの場合は、AMFは適切なCause codeでReject。CAGへの接続のみ許可される端末からの対象外の基地局へのリクエストの場合も、AMFは適切なCause codeでReject。端末移動先のNG-RANのCAGが許可されない場合、元のNG-RANはHandoverを行わない
基地局選択	SNPNアクセスモードの場合、対象の基地局のみ選択可能	自動/手動ネットワーク選択については、TS 38.304を参照
NPN経由PLMNへのアクセス	SNPNをUntrusted non-3GPPアクセス網として扱う。N3IWFを介して5GCに接続する構成が可能	-
PLMN経由NPNへのアクセス	上記の逆パターン(オペレータ網経由でSNPN接続)も定義	-
緊急サービスサポート	非サポート	CAG基地局内でサポート

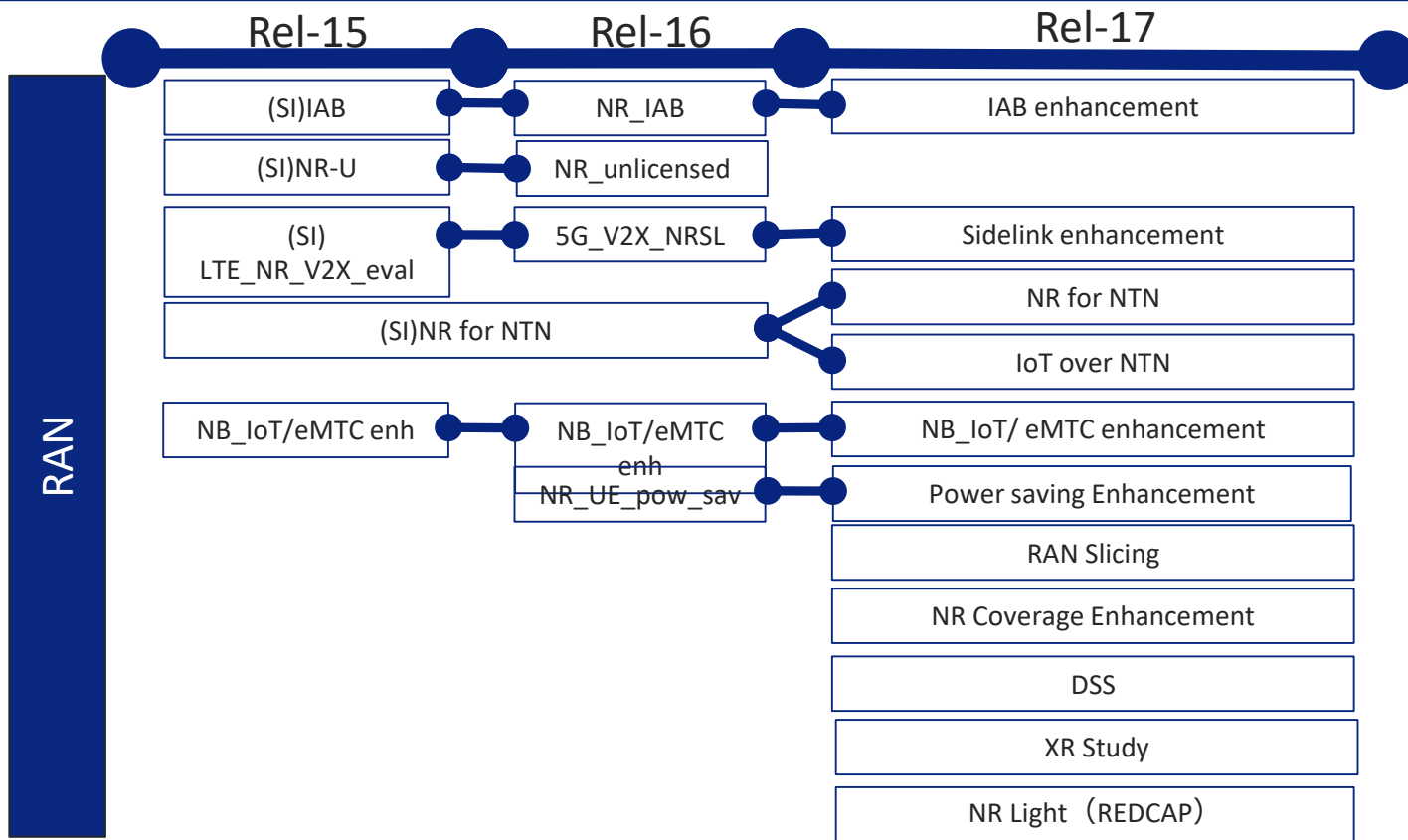
Next Release

Rel-17

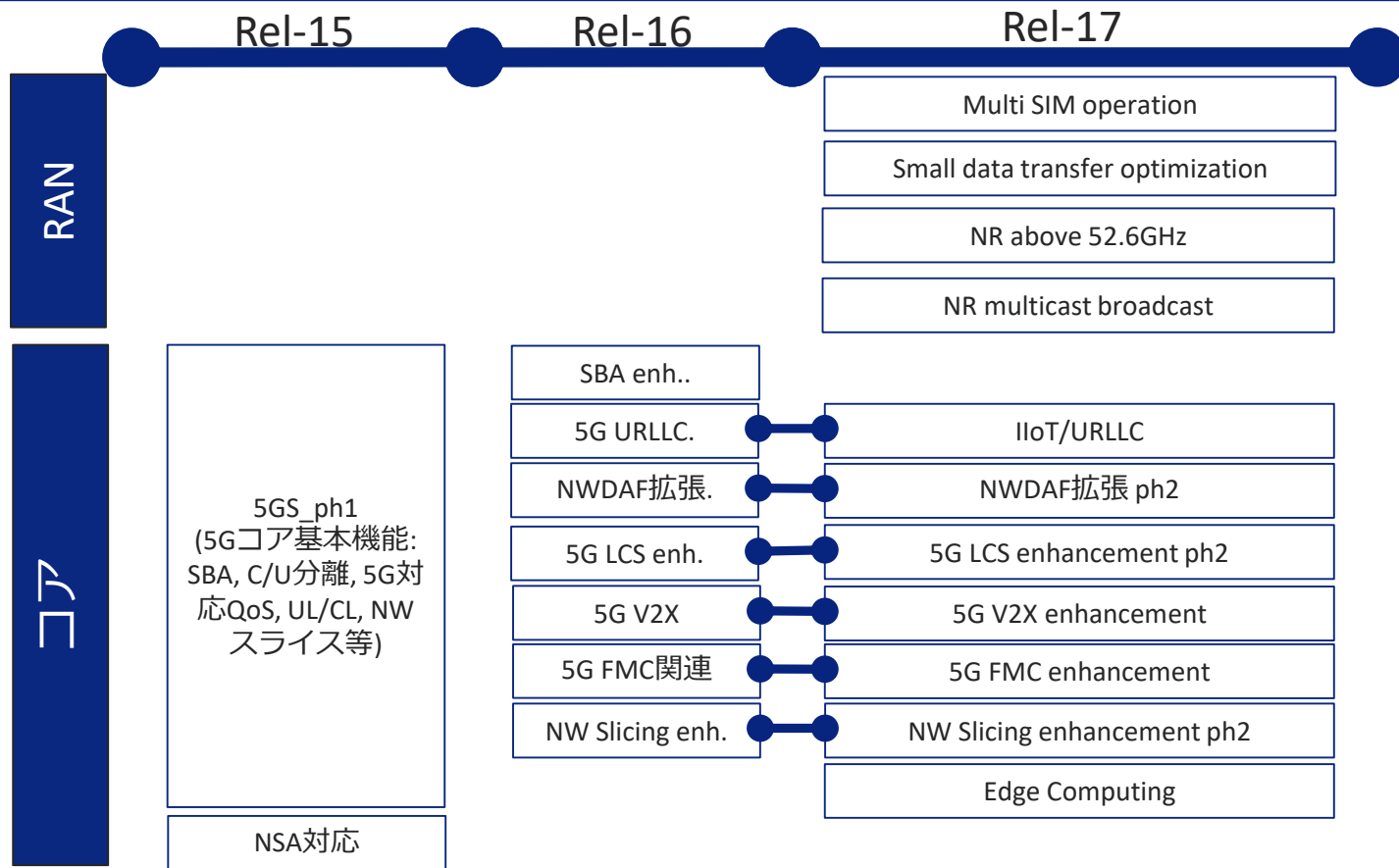
Rel-17フィーチャリスト



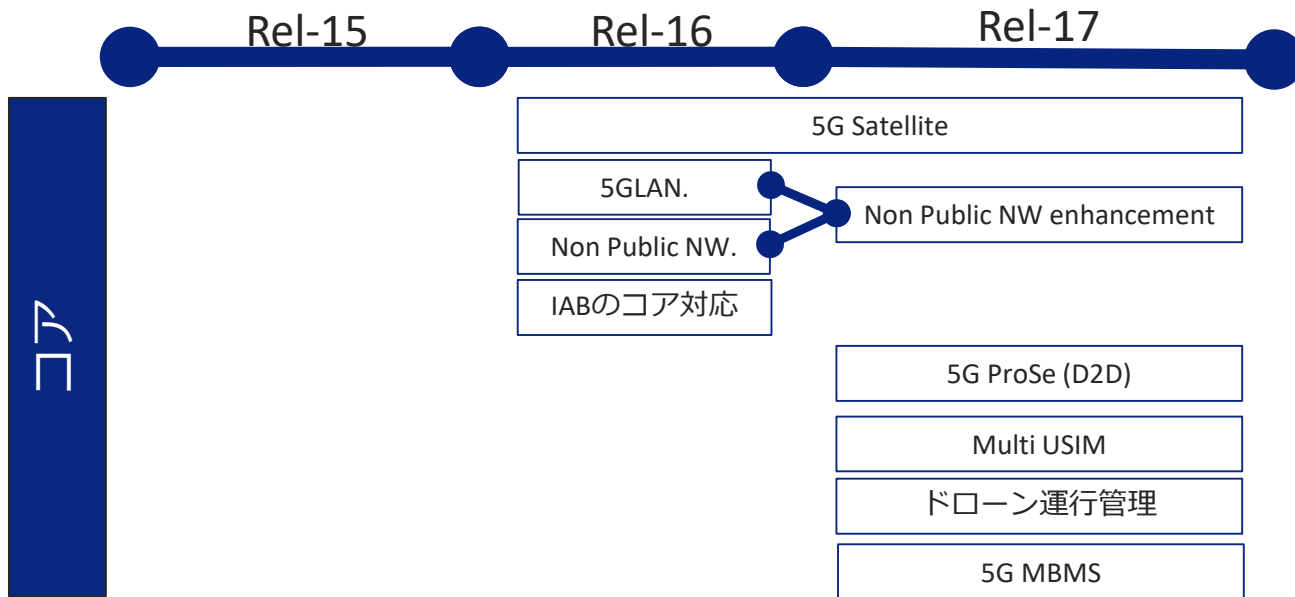
Rel-17フィーチャリスト



Rel-17フィーチャリスト

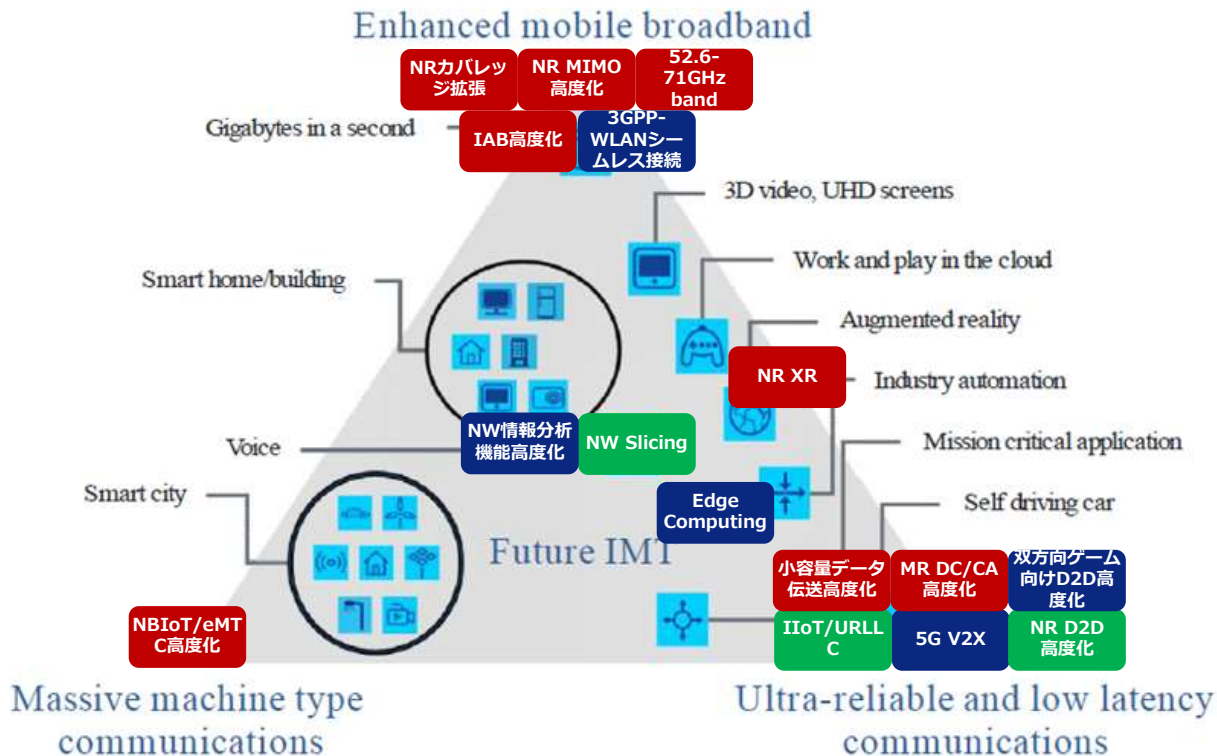


Rel-17フィーチャリスト



Rel-17フィーチャをITU-Rの3つの利用シナリオにあてはめてみると…

- RAN
- Core
- 共通



- 新ユースケース**
 - 衛星5G
 - ドローン運航管理
- ユースケース拡大**
 - Non-Public NW高度化
 - 5Gマルチキャスト・ブロードキャスト
 - 位置情報サービス高度化
 - NR Light REDCAP
- 性能改善**
 - UE電力消費改善
 - NR SON/MDT高度化
 - NR QoE
 - LTE C/U分離
- その他**
 - LTE-NR周波数共有高度化
 - 優先通信のマルチメディア化
 - マルチSIM



目次

1. 3GPPとは？
2. 3GPP標準化最新状況
3. 3GPPでの課題
4. まとめ

- **新型コロナ**
- **Verticals**
- **End to End**



目次

1. 3GPPとは？
2. 3GPP標準化最新状況
3. 3GPPでの課題
4. まとめ

- 3GPPの世界
- 3GPPのいま
- 3GPPのこれから

ご清聴、ありがとうございました。

Tomorrow, Together

KDDI