

IPネットワーク設備委員会「技術検討作業班」資料

# 5Gコアネットワーク機能のクラウド実装状況

2022年7月22日

日本電気株式会社

# \Orchestrating a brighter world

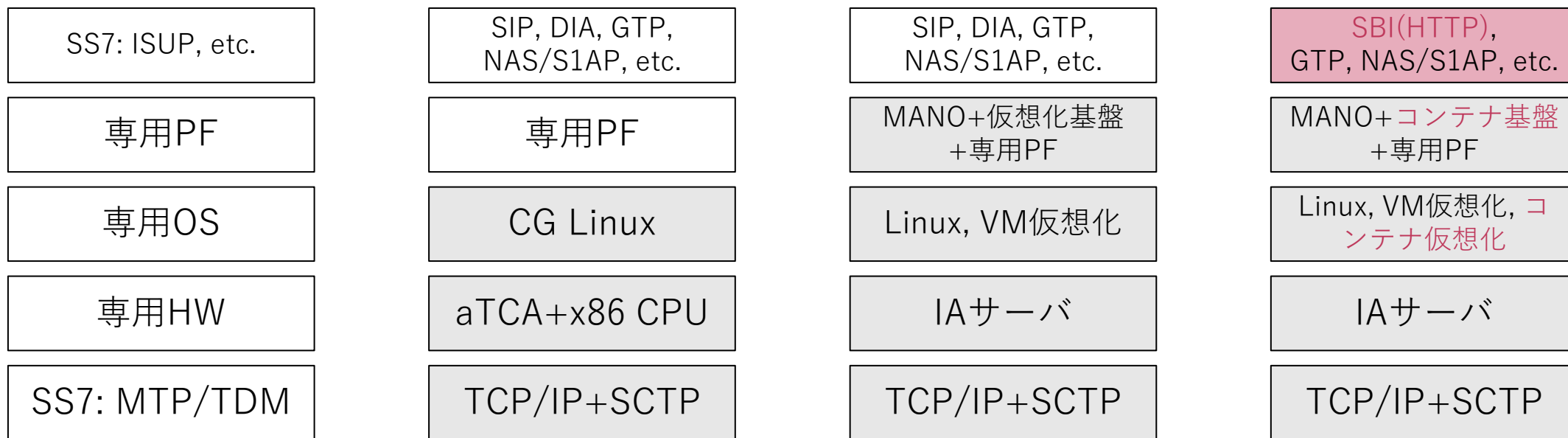
NECは、安全・安心・公平・効率という社会価値を創造し、  
誰もが人間性を十分に発揮できる持続可能な社会の実現を目指します。

# 電気通信事業者に対して提供しているサービスの の機能と冗長性

# コアネットワークの実装技術の推移

フルスタックの専用技術からIT/インターネット系技術が段階的に導入されている5GCアーキテクチャはマイクロサービスに移行 (SBA)

※SBA : Service Based Architecture



～2000年

交換機時代  
専用装置、回線交換

2000年代

aTCA化  
Linux、x86CPU、IP

2010年代

EPC/NFV化  
仮想化、IAサーバ

2020年代

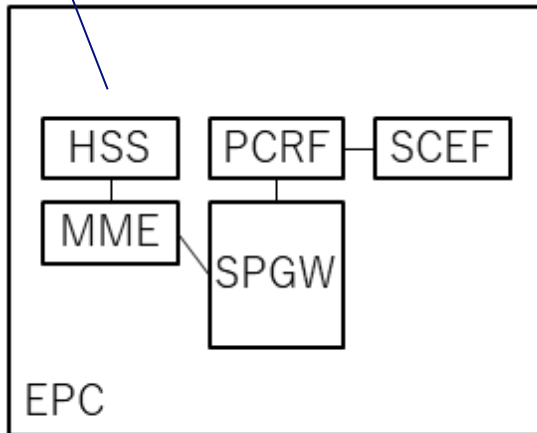
5GC/SBA化  
HTTP、コンテナ

# コアネットワークのアーキテクチャの変化

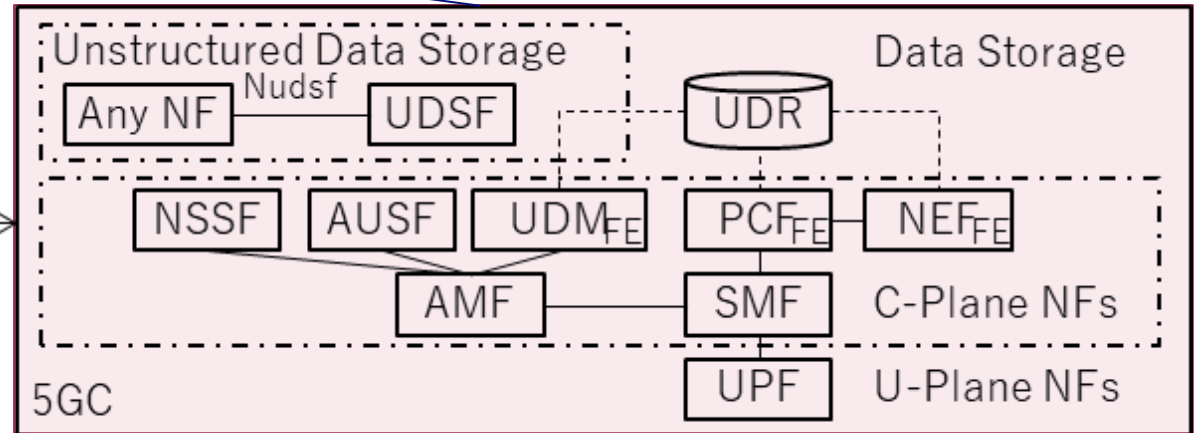
種別ごとに実装済みのノードをネットワークでつなぐシステム構成から  
交換機アプリケーションをコンテナ基盤を駆使して構成するように変化

ノード単位で機能実装が完結  
ノード単位の運用管理

ノード単位で完結していた実装をクラウド上に展開  
運用管理にもコンテナ基盤を利用する



- MME機能の分割
  - ・ Mobility管理 : AMF
  - ・ Session管理 : SMF
  - ・ 認証管理 : AUSF
  - ・ 加入者管理 : UDM
- SPGW機能の分割
  - ・ Session管理 : SMF
  - ・ U-Plane処理 : UPF
- 加入者系DB: UDR
- NF単位DB: UDSF



MANO+仮想化基盤  
+専用PF

Linux, VM仮想化

IAサーバ

TCP/IP+SCTP

MANO+ **コンテナ基盤** +専用PF

Linux, VM仮想化, **コンテナ仮想化**

IAサーバ

TCP/IP+SCTP

# 電気通信事業者に対する提供例

ベンダは交換機アプリケーションのみ、またはコンテナ基盤までの提供

呼制御・保守運用機能：クラウドサービスと連携して機能するアプリケーションとして提供

データ通信機能：クラウドアプリケーション、または専用HWとして提供



ベンダ提供範囲

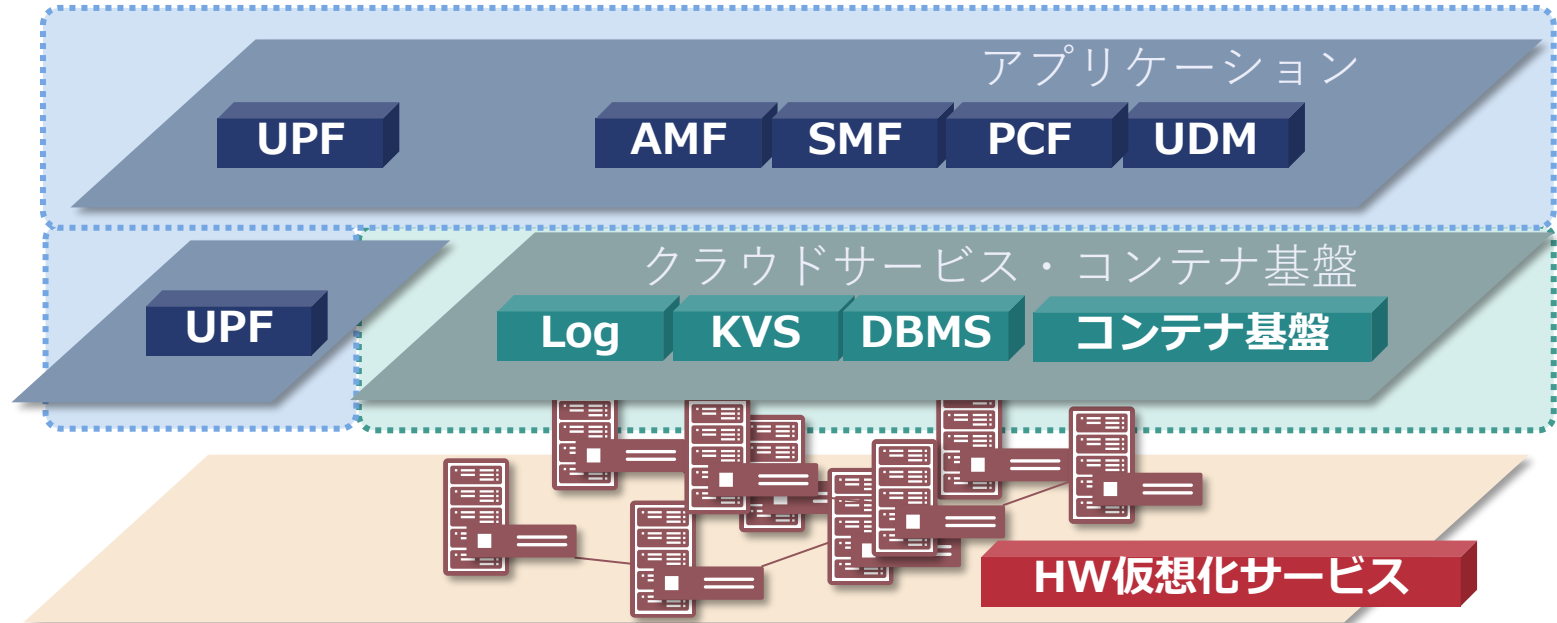
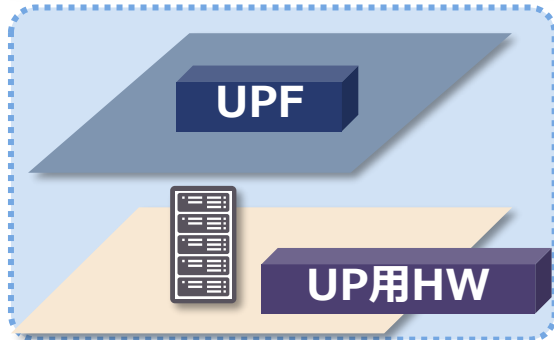


事業者自営、又は  
ベンダ提供

## 呼制御・保守運用・データ通信

事業者が運用するデータセンターにアプリケーションを提供  
※クラウドサービス・コンテナ基盤を提供するケースもあり

## データ通信 専用HW



提供しているサービスのレベル

# キャリアグレード特性の考慮

電気通信事業者向けの安全性、信頼性を考慮

コンテナ基盤のライフサイクル制御を前提に実装し運用手段も提供

キャリアグレード特性		目的/基準	実装影響	考慮ポイント
<b>接続性</b> (接続品質/通信品質)	<b>データ通信</b>	<b>ユーザー体感に直接影響</b> ・遅延/パケロス率 ・サービス毎の基準キープ要	<b>影響なし</b>	・サービスレベルに合わせて適切な提供形態を選定
	<b>制御信号</b>	<b>NW接続の体感に影響</b> ・遅延/揺らぎ ・勧告の再送T.O基準あり	<b>影響あり</b> ・通信プロトコルの変更により遅延傾向	・遅延はT.O基準値の範囲内 ・ユーザー体感への影響見極め(Service Reqなど)
<b>安全性</b> <b>信頼性</b>	<b>可用性/障害耐性</b> (装置分散/う回路/冗長系)	<b>サービス継続/影響極小化</b> ・高可用性(99.9999%) ・重大事故基準(影響利用者数/影響時間)	<b>影響あり</b> ・障害制御単位の極小化 HW/VM→Pod	・ヒーリングの積極的活用
	<b>輻輳耐性</b> (規制/バースト/優先制御)	<b>一時的/急激な負荷へ対応</b> ・負荷緩和/吸収/規制 ・輻輳時優先アクセスの確保	<b>影響あり</b> ・輻輳制御単位の極小化 HW/VM→Pod	・スケラビリティ/ヒーリングの積極的活用
	<b>トレーサビリティ</b> (障害監視/故障検知/ログ)	<b>障害の早期検出と特定</b> ・障害検出/原因の特定 ・り障範囲/ユーザーの特定	<b>影響あり</b> ・障害制御単位の極小化 HW/VM→Pod	・統合監視と運用の自動化 ・ユーザーサービスに基づくりソースリンクとリストア



# 提供しているコアのサービスのレベル（定義、範囲、品質等）

3GPPで定義されるコア機能をコンテナアプリケーションとして提供  
コンテナ基盤とのインテグレーションによりシステムとしての安全性・信頼性を担保

## ◆ ベンダが電気通信事業者に提供するもの

### ■ 3GPPに定義されているNF(Network Function)

- NFはコンテナ基盤上で実行可能なアプリケーション

### ■ アプリケーションの設計情報

### ■ アプリケーション設計情報に基づく、設計や建設のコンサルテーションサービス

## ◆ ベンダが提供するコアのサービスレベル

### ■ 交換アプリケーションとして機能を提供

- 冗長、障害監視、輻輳対策、ロギング

# 参考) 情報通信ネットワーク安全・信頼性基準

本基準において情報通信ネットワークの健全な発展に寄与することを目的とした安全・信頼性対策の指標としての基準が定められており、大きく5つのカテゴリで求める構成・機能に分類することができる。

## 情報通信ネットワーク安全・信頼性基準

※規定を基に独自でカテゴリを分類

	求められる構成の概要	求められる機能の概要
1. 装置配備	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 地域に分散して配置</li><li>・ 複数の経路により設置</li><li>・ トランスポートはループ化、囲まれる地域を横断</li><li>・ う回接続システムを設ける</li><li>・ なるべく離れた場所に設置</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 他の通信センターでバックアップできる機能</li><li>・ 異なる伝送路設備にトラヒック分散</li><li>・ 他の設備で機能を代替</li><li>・ 前世代及び現世代のデータを離れた場所に保管</li></ul>
2. 装置冗長	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 冗長構成</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 予備の回路、機器に速やかに切り換える機能</li><li>・ 障害が発生した際に切替</li></ul>
3. 障害監視		<ul style="list-style-type: none"><li>・ 動作状況を監視、故障を検知知、通報</li><li>・ 統合的に監視</li><li>・ 故障等の箇所を識別</li><li>・ サイレント故障への対処</li></ul>
4. 輻輳対策	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 規模の拡大、トラヒック増加、機能の拡充を考慮</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 通信の接続規制</li><li>・ バースト制御</li><li>・ 輻輳時に重要通信を優先</li></ul>
5. ロギング		<ul style="list-style-type: none"><li>・ 災害時優先通信及び他の通信の疎通の状況を記録</li></ul>

出典：情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（昭和六十二年二月十四日郵政省告示第七十三号）

# 新たなネットワークの在り方に向けた技術開発とそれに伴う制度の課題等

技術基準の適用範囲の明確化と並行し、自由度（複雑度）の高まった通信ネットワーク構築の設計と運用管理を自動制御するための継続的な技術開発と柔軟な制度設計が必要

## ◆ 電気通信事業者のパブリック設備活用需要

### ■ 制度面

- 5Gのユースケース広がりを阻害しないユースケースに合わせた柔軟な基準設定  
災害等緊急時におけるパブリッククラウド活用など

### ■ 技術開発面

- 5Gネットワークスライシングの運用技術開発（SDNスライシングとの連携など）

## ◆ 通信ネットワーク構築・運用の複雑化への対応

### ■ 制度面

- AIなどのネットワーク自動制御技術における条件等の検討

### ■ 技術開発面

- 安定性向上に向けた自動設計や自動制御技術の開発

\ Orchestrating a brighter world

**NEC**