

IPネットワーク設備委員会

クラウド時代のモバイルネットワーク課題とこれから

ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社

19-03-2021

携帯通信事業者が直面している主要な4つの進化

新たな(5G)コアの導入

5Gスタンドアローン向けに進化したネットワーク
パフォーマンス要件が増加
マルチアクセスコンバージェンス

新ビジネスモデルの確立

カスタマイズされたサービスの提供
自動化とネットワークスライシング
サービスイノベーションのための新しい
ネットワーク機能



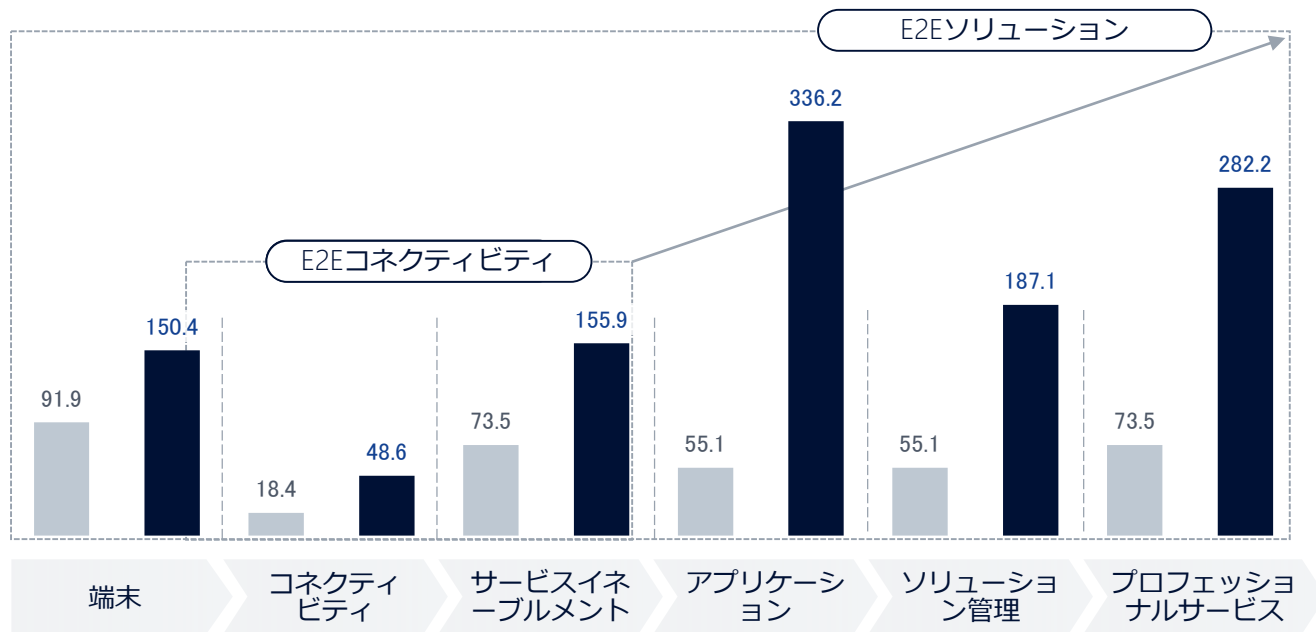
コンテナによる効率の向上
より高い敏捷性と品質
マイクロサービス&CI/CDから

クラウドネイティブ

分散コアとプライベート/パブリッククラウド
を備えたハイブリッドネットワークアーキ
テクチャ

ハイブリッドネットワーク

新しいサービスのお金はどこにあるのか？ 通信事業者がアドレス可能な価値



2TN \$

コネクテッドバーティカル
産業ソリューションの長期
的な市場の可能性

Nokia Bell Labs

355B \$

直近のコネクティビティ
ビジネスチャンス

セキュリティサービスを提供する
世界的なIoTを提供する
産業用グレードのプライベートワイヤレスに拡張

垂直ソリューションを提供する
AIを加速するためのデータプラットフォームを提供する

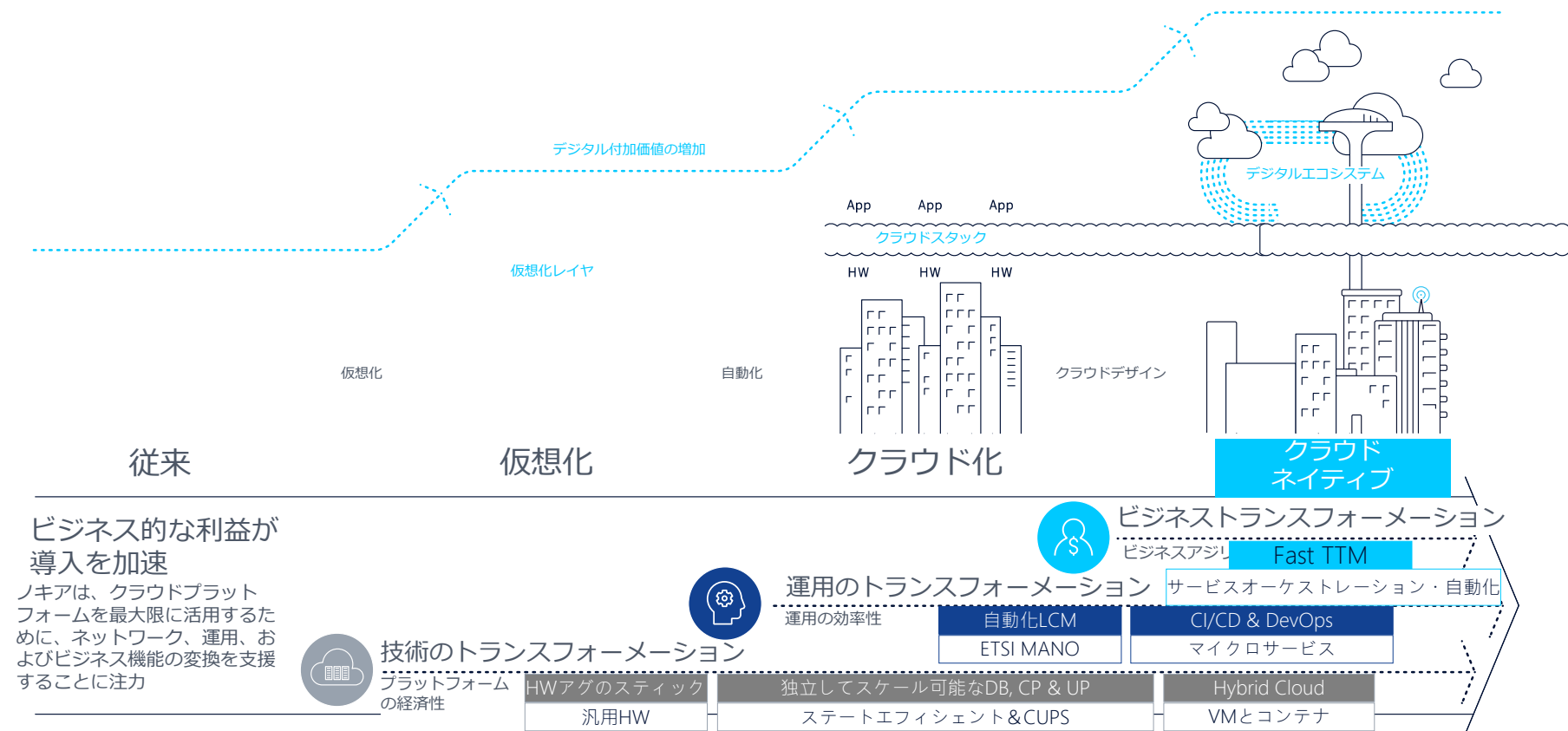
異なるNWのタイプが必要な5Gユースケース

ユースケース					Network Sliceによる要件実現				
	アプリケーション 分類	代表例	コストに 関する敏感性	導入規模	スループット(bps)		遅延(RTT)		信頼性
					UL	DL	E2E Appl.	Network	
コンシューマ: ・モバイルブロー ドバンド ・イベント ・エンタメ ・在宅勤務	モバイルブロード バンド	・高密度都市部でのスマート フォン ・企業モバイルオフィス	中	大規模	10-50M	100- 300M	50-200ms	15-25ms	中－高
	固定無線アクセス	・5G宅内ブロードバンド ・無線SOHO/VPN	高	特定	100-200M	1-5G	150-200ms	1-20ms	高
	イベント体感	・没入型VR360 ・ARゲーミング	中	特定	1-5G	1-100M	5-50ms	1-5ms	中－高
	車内エンター テインメント	・個人所有車両 ・公共輸送機関	中	大規模	1k-1M	5-100M	150-200ms	1-20ms	中－高
産業: ・製造業 ・港、鉱山 ・農業 ・ユーティリティ ・スマートシティ	クリティカルオート メーション	・協調型ロボット・ドローン ・電力グリッド遠隔プロテク ション	低	大規模	1-10M	1M	5-50ms	1-5ms	高/超高
	遠隔操作	・ビデオベース遠隔制御 ・ビデオ+触覚遠隔制御	中	特定	1-10M	1M	50-150ms	1-25ms	高/超高
	高度双方向AR	・共存Mixed Reality ・360° 大容量ビデオAR/MR	中	特定	1-100M	5-100M	50-100ms	1-10ms	中
	大規模センサー アレイ	・農業フィールドセンサー ・スマートシティセンサー。 メーター	超高	大規模	1k-1M	1k-1M	1-2s	200- 500ms	中－低

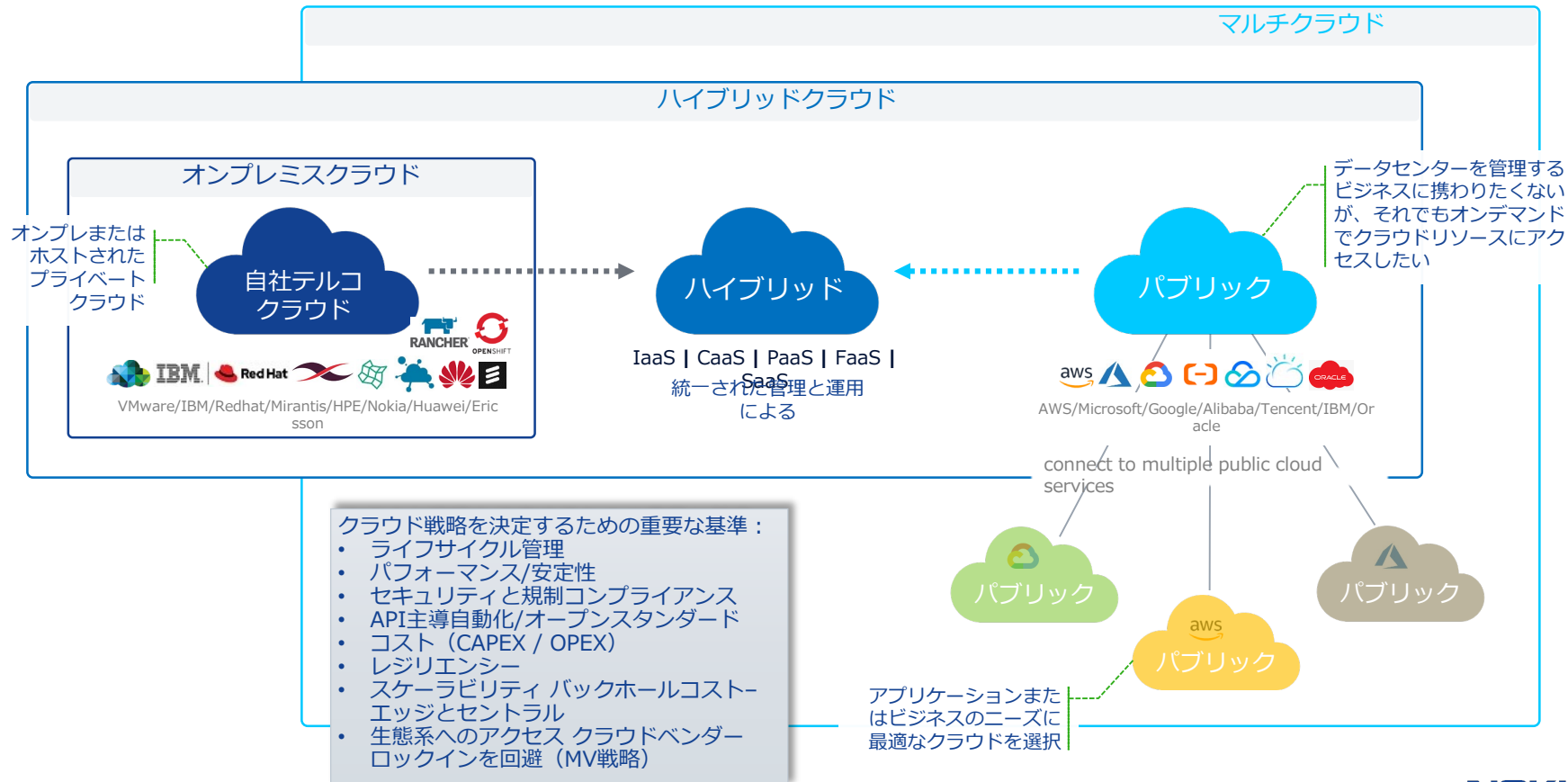
成熟度



仮想化とクラウドテクノロジーが実現する5Gの世界



通信事業者のクラウド導入モデルオプション



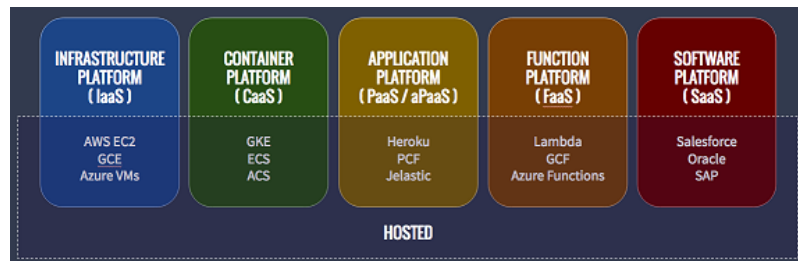
クラウドソフトウェアテクノロジースタック

仮想マシンからコンテナへの技術的転換



- ◆ クラウド採用の最初の波は、IaaSベースのインフラストラクチャから始まった
- ◆ 組織は当初クラウド戦略を可能にするために、単一のIaaSクラウドで仮想マシンを使用し始めたが、現在は複数のクラウドプラットフォームにデプロイされたコンテナに移行（第2の波）
- ◆ これらのテクノロジーは共存しており共同管理する必要あり

	On-Prem	IaaS	CaaS	PaaS	FaaS	SaaS
ファンクション						
アプリケーション (仮想マシン or コンテナ)						
コンテナ実行環境/OS						
仮想化/OS			オプションとなる階層			
コンピュータ/ストレージ/ ネットワーク						



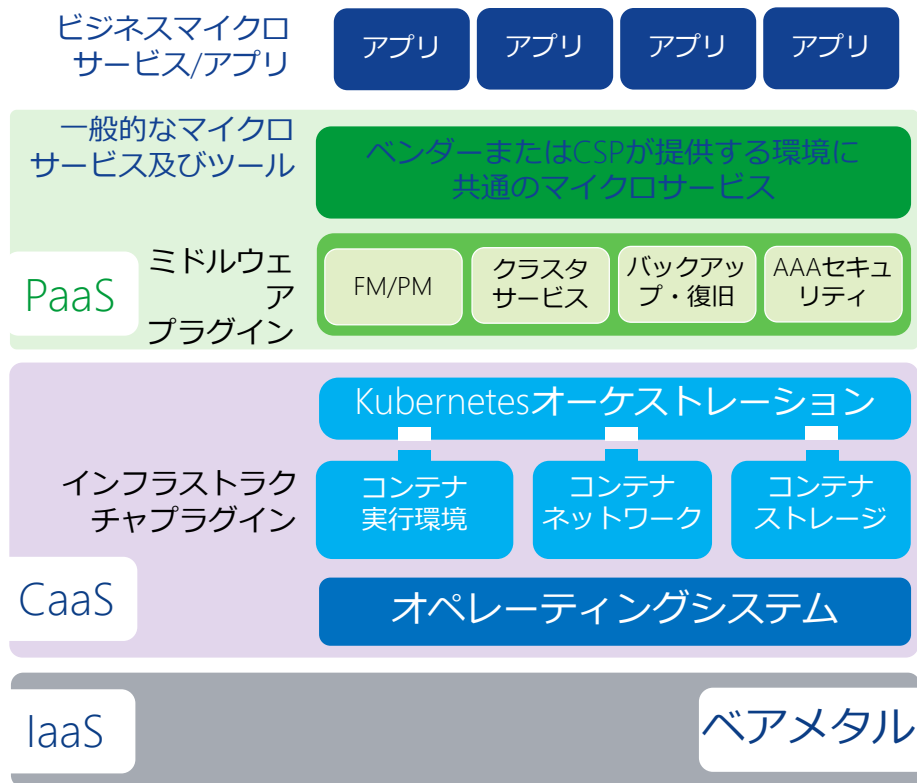
出典: medium.com

クラウドは単一のテクノロジーでも単一のアーキテクチャでもありません

クラウドネイティブソフトウェアスタック

CaaS及びPaaSソフトウェアレイヤ

- ❑ CaaS (Container-as-a-Service) はコンテナをデプロイ、スケーリング、および管理するための配信モデル
- ❑ PaaS (Platform-as-a-Service) はビジネスロジックマイクロサービスによって消費される一般的なメッセージバスやデータベースなどの再利用可能なコンポーネントのプールを提供
- ❑ CSPはこの新しいモデルが提供するメリットを最大化するために、ソフトウェアスタック機能をすでにアップグレードしている
- ❑ CaaSは物理サーバー（ベアメタル）または仮想マシンの上に展開できる
- ❑ 後者のシナリオではVMはOpenstackやVMwareなどのハイパーバイザーベースのIaaSプラットフォームで実行される
- ❑ クラウドネイティブスタックはCI / CD（DevOps）オペレーティングモデルの主要なイネーブラー



標準化におけるネットワークスライスとビジネスモデルの検討

1. MNOがアクセスとコアネットワークの両方を所有し管理している
 2. MNOがコアネットワークを所有し管理する一方でアクセスは複数オペレータが共有 (i.e., RAN sharing)
 3. **MNOはネットワークの一部を所有及び管理し、ネットワークの他の部分を3rd Partyが所有及び管理する**
- 今日
- 将来

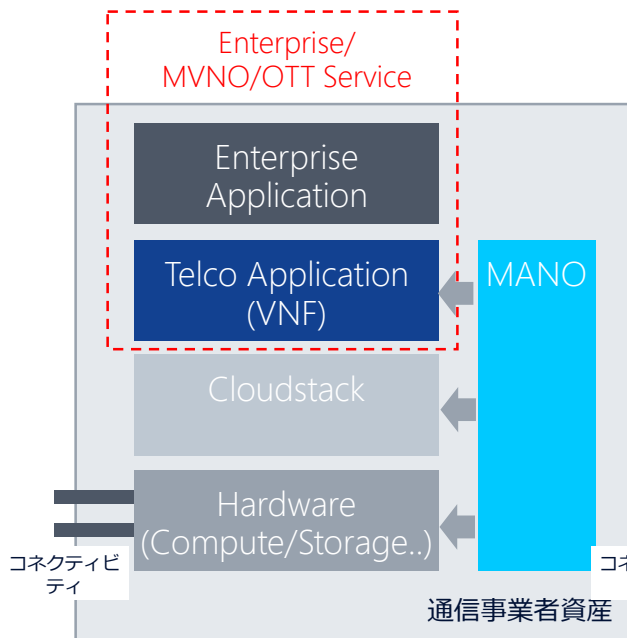
		モデル3a	モデル3b	モデル3c	モデル3d
仮想/物理 ネットワーク ファンクション	RAN	MNO	MNO	MNO	MNO + 3 rd party
	Core	MNO	MNO	MNO	MNO + 3 rd party
仮想ネットワーク アプリケーション ファンクション	Provider	MNO	MNO	MNO + 3 rd party	MNO + 3 rd party
	Manager	MNO	MNO + 3 rd party	MNO + 3 rd party	MNO + 3 rd party

参照元: 3GPP TR 22.830: Study on Network Slicing Business Models (R16)

3rd Partyによるネットワークの管理は限定的なものから拡張される

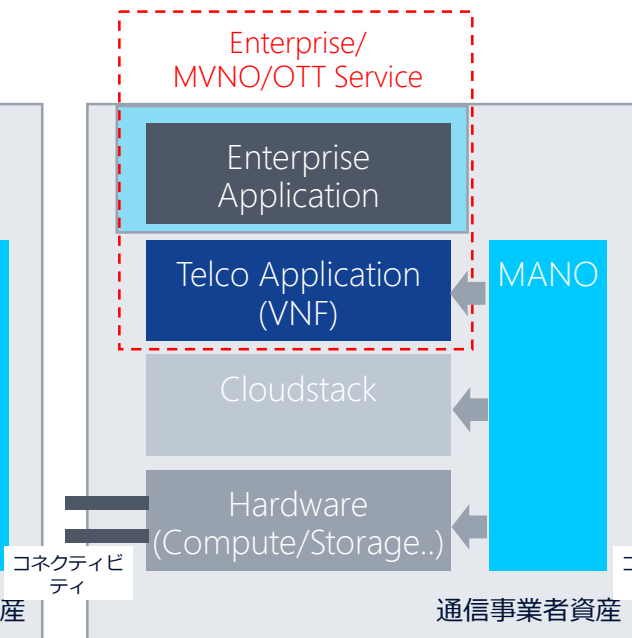
ビジネス役割りモデル: 3GPP TR 22.830(R16)でのスタディ 企業/MVNO/OTTが所有し運用

Option-3a : CSP主導型クラウドサービス



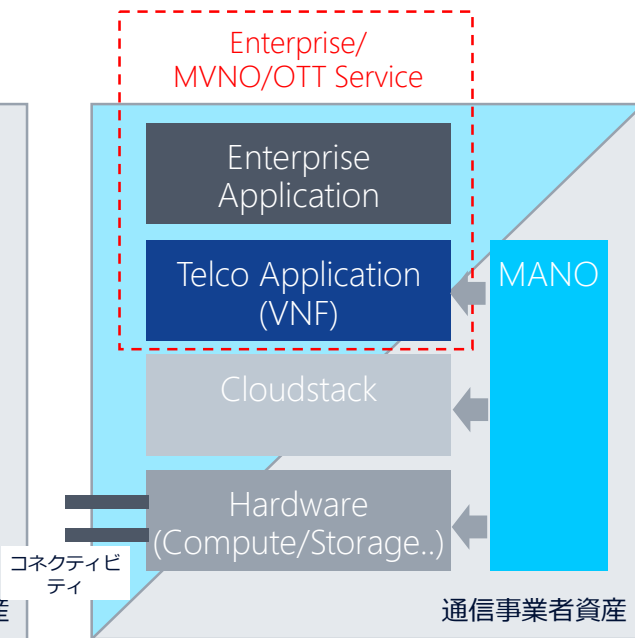
- 全ての物理リソースと仮想リソースはCSPによって所有および運用されている
- Telcoアプリケーション・エンタープライズアプリケーションのLCMはCSPのMANOによって実行される
- Enterprise / MVNO / OTTは、サービスを提供するCSPサービスの単なる消費者

Option-3b/3c : エンタープライズ/MVNO/OTT 関与型クラウドサービス



- 通信事業者向けのハードウェアリソースと仮想リソースはCSPが所有していますが、エンタープライズ向けアプリケーション向けの仮想リソースはエンタープライズ/MVNO / OTTが所有及び運用する
- Telcoアプリケーション・エンタープライズアプリケーションのLCMはCSPのMANOによって実行される

Option-3d :エンタープライズ/MVNO/OTT 主導型クラウドサービス



- すべてのリソースは、CSPまたはエンタープライズ/MVNO / OTTのいずれかによって所有及び運用される
- Telcoアプリケーション・エンタープライズアプリケーションのLCMはCSPのMANOによって実行される

クラウド時代のモバイルネットワークとこれから

技術トレンド

- ネットワークインフラストラクチャ全体のソフトウェア化、仮想化、クラウド技術の取り込みという傾向は今後も続く
- 同時に通信機能の細分化（マイクロサービスやディスアグリゲーション）、インタフェースの疎結合化・オープン化、機能開放も進んでいく

ビジネストレンド

- B2CモデルからB2B2Xモデルに大きく転換していく
- 携帯無線通信の適用領域が、これまでのモバイルブロードバンドサービスからよりビジネス・ミッションクリティカルな用途へ広がっていく

回線や物理的なリソース(HW)の所有者と、通信サービスを提供するサービスプロバイダが必ずしも同一ではないという仕組みも実現可能となり、従来からの通信事業者を含む、ビジネスルール（役割り）モデルの再考が求められる可能性がある

NOKIA