

諸外国における技術動向

SDN/NFV,5G,IoT,AIの技術と通信産業

2018年11月7日

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
ICTメディア・サービス産業コンサルティング部

東京都千代田区大手町1-9-2
大手町フィナンシャルシティ グランキューブ

Agenda

- **本日のプレゼンの背景**

- 通信事業者における技術と事業
- 技術側の動向
- 技術と産業の今後

本日の議論の背景

クラウド化と管理対象数の増大、トラフィック増、 ネットワークガバナンスの課題が噴出していた時期にSDN/NFVが登場

ネットワーク管理
を巡る諸問題と
ニーズ

柔軟、安価、
安全、扱い易い
ネットワーク

SDN

通信キャリア技術
大量のトラフィックを発生するサービス

エンタープライズ技術
企業データセンターの仮想化対応

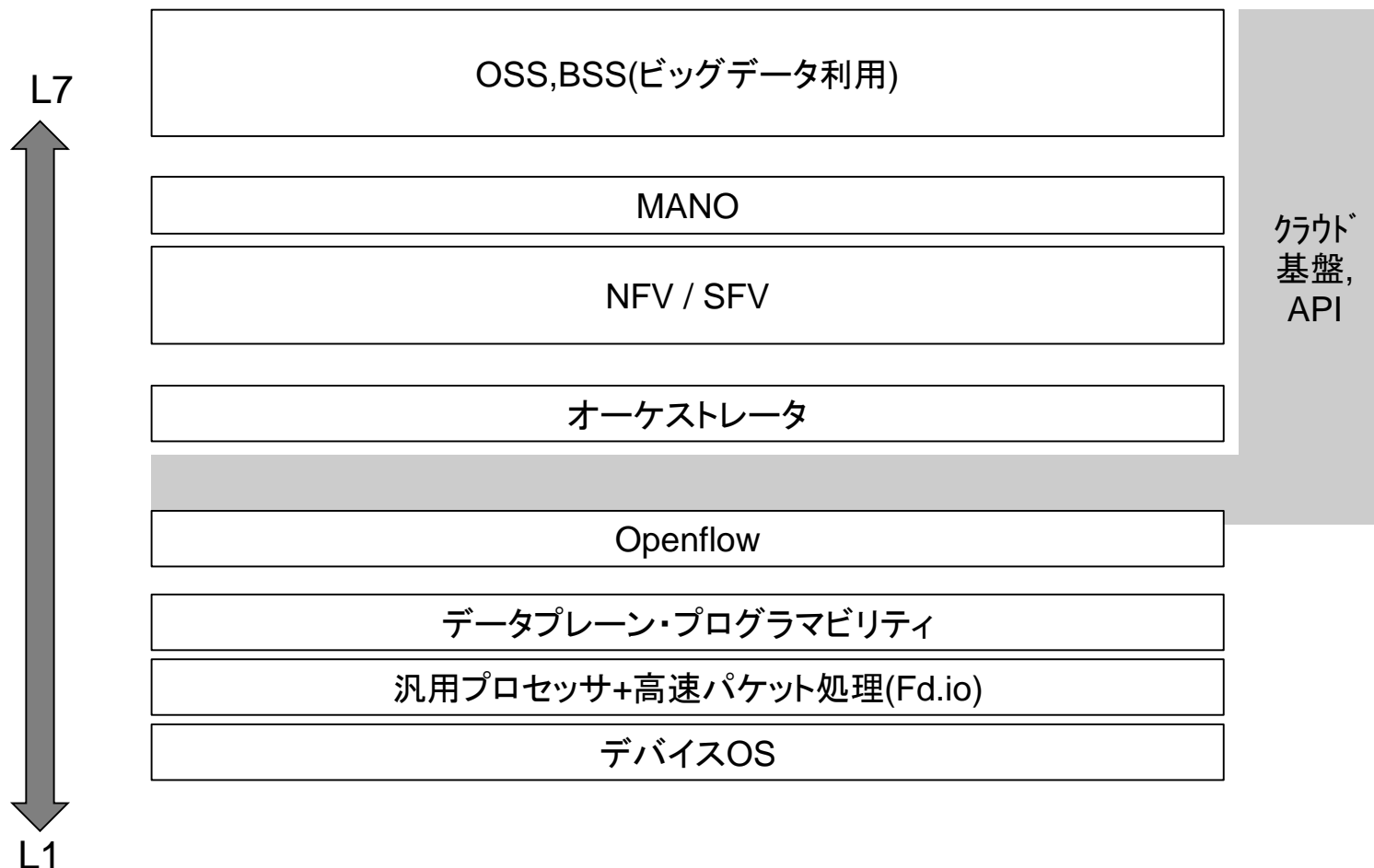
NFV

インフラとしてのクラウド技術の台頭

本日の議論の背景

通信ネットワークにおけるxTech。ソフトウェアによるイノベーションと、それによる通信サービスの革新がみられるのか

NFV,SDNの基礎となるソフトウェア要素



本日の議論の背景

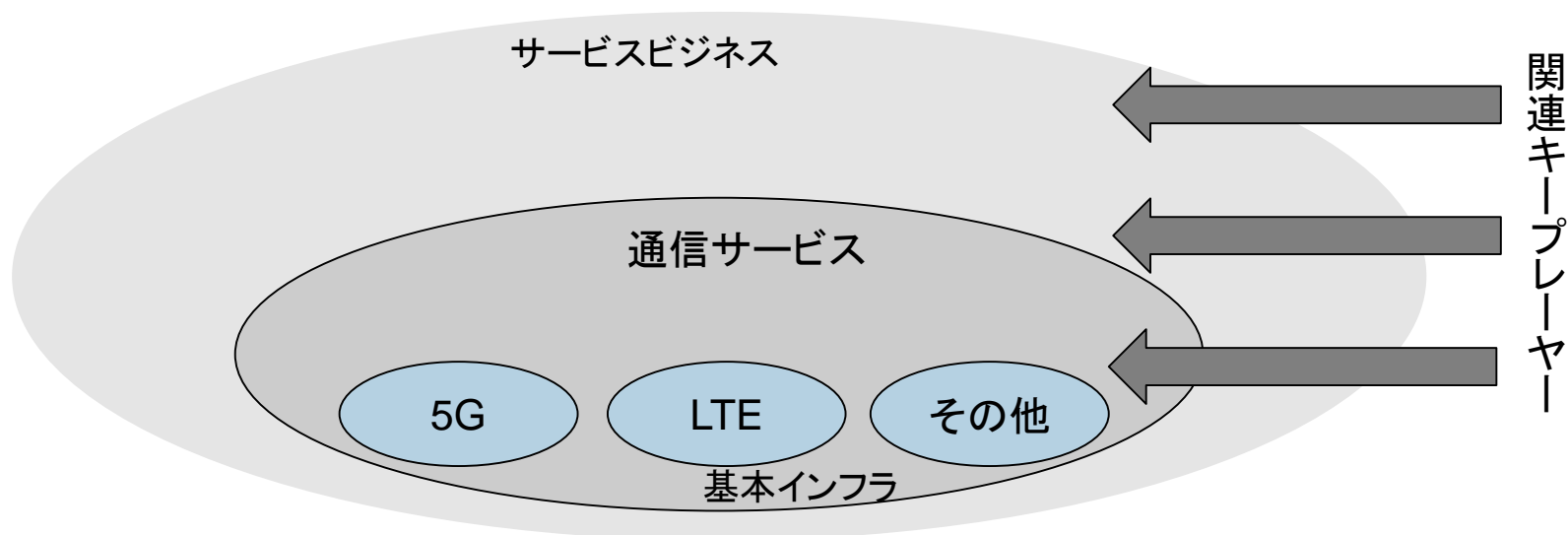
またこのような時代に、キャリアはどのような通信サービスを強化することになるのか

■ キャリアの戦略

- 今後、どのような通信サービスに注力強化しようとしているのか(5Gのレバレッジも踏まえて)。
 - ・ IoT
 - ・ セキュリティ
 - ・ CDNやエッジサービス
 - ・ OTT対応策、等
- 5G時代の考え方、動き方は、従来と同じなのか。

■ 競合とキープレーヤー

- 最大手どうしの「力任せの殴り合い」構図が強まるのか、ソリューションプロバイダとしてアプリケーションレイヤーにシフトするのか。
- キャリアの動きをどうみるか。



Agenda

- 本日のプレゼンの背景
- **通信事業者における技術と事業**
- 技術側の動向
- 技術と産業の今後

AT&T:設備・技術の側面

■ 5G

- 通信会社として独自に注目する5Gアプリケーションは**Video(映像系)**と考えている。高精彩TV会議、AR/VRも含まれる。
- 自動車、医療(遠隔外科)、スマートシティ(都市監視等)はIoTに近く、独自と言うよりパートナーシップによる開発と位置づけられる。
- 高周波数帯を用いたNew RATによる本格5Gも2020年にはスタートする計画。
- 米国での5G事業に向けては**周波数の問題**も大きな懸案事項である。

■ IoT/M2M

- LTE-Mは先行して整備、NB-IoTも評価・検討を行い採用に向けて活動している。主なアプリケーション領域としてコネクテッドビークル関連、機器等資産管理、ヘルスケア等がある。5Gの議論とは明確に切り分けており、IoTは既存の法人顧客へ向けた、既にサービスインした「現実のソリューション」として扱う。

■ NFV/SDN

- Domain2.0プロジェクトからベンダ各社とパートナーシップにより進めてきた技術評価の結果、SDNとクラウド型NFVは導入すべきと結論。オーケストレータはECOMP(オープンソース)に注目している。これらの方針は、network3.0 indigoの5G(5g evolution)の構築にも適用されるとしている。
- セキュリティは**スライシング**による細かなアイソレーション制御が5G活用の特徴的なもので、5Gいかに関わらず今後重要な技術はデータプライバシー管理になるともみている。

AT&T:設備・技術の側面

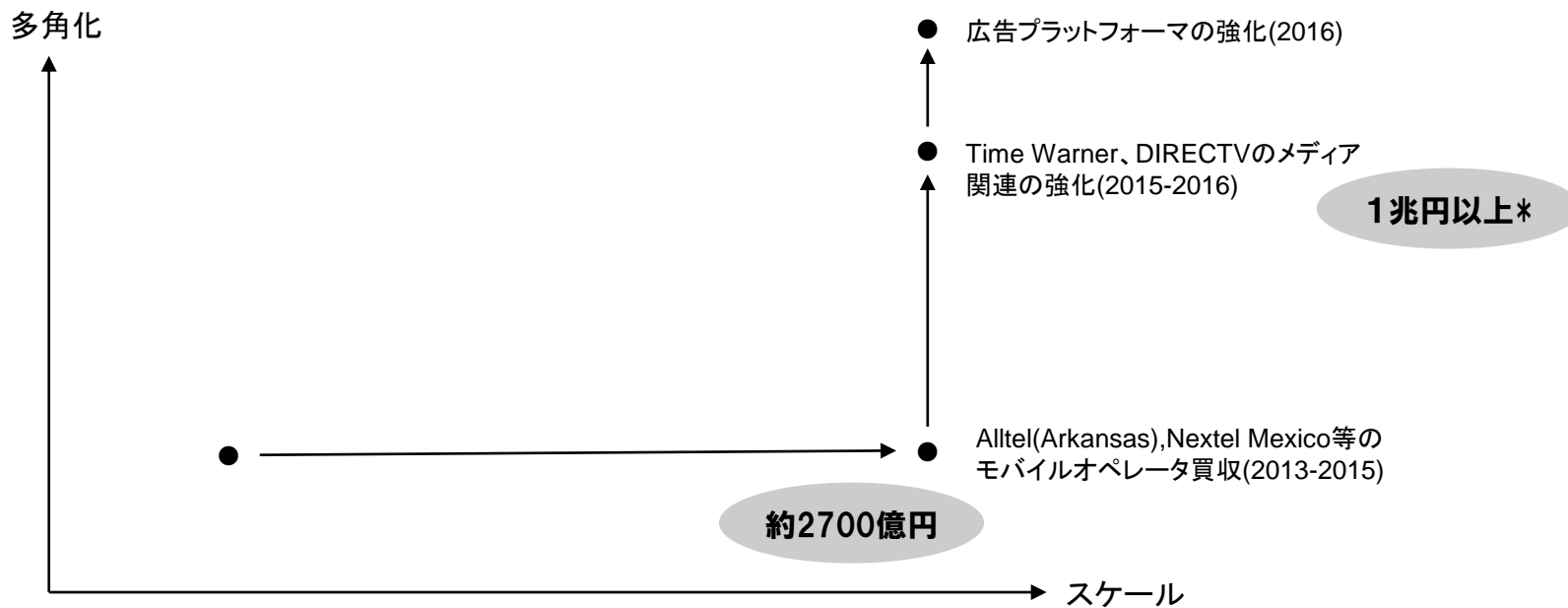
■ 重要技術群

- スライシング
 - アプリケーションや組織・人ごとにアクセスが干渉しない仕組みという意味でのスライシングが必要。スライシングの基礎として仮想化は必須技術。
- オープン性
 - **オープンソース活用等によるオープン性確保は大きな課題**として指摘。
- 5G Massive MIMO
 - 計画に沿って進めている。ロー～ミッドバンドのFDD massive MIMOの実験と改善に取り組む。
- Analytics
 - IoTや5Gの膨大な基地局から**得られたデータの活用も重要**。これを自社のマーケティングに応用することも重要事項になるだろう。その他どういった使い方ができるか検討している。

AT&T: 事業の側面

- 多角化といっても異業種参入の色合いは薄く、映像配信やコンテンツ開発力の強化にシフトし、**メディア統合**の中にキャリア事業も含むといった多角化形態への移行が強く出ている。

AT&Tの事業の方向性



*USD=100円換算

T-Mobile: 設備・技術の側面

■ 5G

- インセンティブオークションで得られた600MHz帯の空き帯域のうち最多の帯域を2017年に落札(約8000億円)。これを5G投資に向けた「顧客基盤獲得の重要なマイルストーン」と説明している。
- 5Gの特性については高速低遅延に加えて接続性の制御も重要と考えており、**ビームフォーミング**等によるリアルタイム性のある通信アプリケーションへの関心を示している。自転車、街中の設備や宅内の機器、ウェアラブルといったものをネットワークでつなぎ、ユーザの望むライフスタイルに貢献できるようなサービスが5G時代に目指すもののイメージ。
- 戦略も通信サービスも、キーワードは”User Experience”であるとし、**必要性の感覚、新しい体験につながらないもの**では、顧客をリテンションすることができない時代になりつつある、との重要な指摘をしている。

■ IoT/M2M

- NB-IoT、Cat.M技術、2G接続等、IoTでは**多様なニーズへの対応**ができる多様な回線ポートフォリオが重要としている。

■ NFV/SDN

- 仮想EPCは実用に近いがパケットコアは数年前に新規整備されており、仮想化基盤に**置き換えるコスト対効果が低い**状況。
- 5Gスライシング、セキュアなネットワークスライシングによるネットワーク制御についてはベンダ各社と研究を進めており、他にも親会社のDTの研究所と意見交換して2019年以降の5Gサービスへの適用は視野に入れている段階。
- 全般的にNFV/キャリアSDNについては**技術の成熟を待って判断**する方針。

■ 重要技術群

- デジタルマーケティング
 - **ユーザエクスペリエンス**、顧客価値を最重視するスタンスであり、顧客ニーズの把握や、各種のデータ源から得られる情報、ユーザのSNS等の社内外のデータを分析する。
- 5G Massive MIMOやスライシング
 - スマールセル化、5Gのビームフォーミングによる細かな接続性の制御につながる各種の技術はユーザエクスペリエンスにおいて重要と考えている。スライシングはセキュリティを求めるユーザのニーズに合致するため重要技術に位置づけている。

T-Mobile: 事業の側面

■ M&Aにみる次世代事業の展開

- Vodafone Netherlandsの固定通信部門(2016年)
- MetroPCS(2013年)。

- 多角化を重視する方向性は見られず、地域特化、顧客ニーズ指向のサービスを投入することで付加価値を高めることを重視している。

T-Mobileの事業の方向性



Telefonica: 設備・技術の側面

■ 全体

- **通信産業はアナログ型産業**との認識があり、**デジタル時代に対応**するための自社の変革も含めて”Digital Manifesto”を策定。オープンイノベーションでは、Telefonica open futureと、複数の欧州系通信キャリア共同のgo ignite(アクセラレータプログラム)を通じてスタートアップ投資等につながる活動を行っている。
- 5G、IoT時代にむけて、**産業界とのリレーション**を深める方向性も見られる(産業デジタル化の視点)。

■ 5G

- 都市中心部のホットスポット利用や周波数が十分ではない地域での導入を進める計画で、ベンダ各社と協力して実証を進める。2020年にかけて、英国、ドイツ、スペインで展開する予定。既設の通信設備投資回収の観点から、4G、4.5Gをベースとして、5Gの基盤技術導入を進める。

■ IoT/M2M

- **スマートシティ**は重視しており、産官の複数のプロジェクトで中核的な役割をはたしている。交通(渋滞・駐車場管理)、河川や下水のセンシング、街路灯、ごみ収集、観光等。ドイツにIoTプラットフォームのベンチャーを設立、PaaSとデバイスキットを提供する子会社に統合。オープンソース標準に基づいたスマートシティプラットフォームの一部として提供され、プライベートデータとオープンデータを**マッシュアップして利用することができる**。eSIMIによるデータ管理ができるようになっているほか、**個人データの自己コントロール機能**があり、クラウドに公開してよいデータとそうでないデータをエンドユーザーが指定したり、活用についての制限を指定することができる模様。
- 通信回線は特定技術を重視するのではなく多様なニーズに対応できるポートフォリオでとらえるとしているものの、**技術が多すぎることも問題**視しておりなるべく標準的な技術や方式が適用できるべきとしている。

■ NFV/SDN

- 2011年vCPE導入、2014年NFV Lab.設置、MANOのOSS開発プロジェクトの中心プレーヤーとなり、自身も段階的な仮想化プロジェクトUnicaを推進、Huawei、HP、Ericssonとベンダを入れ替えながらも継続している。
- 2016年以降4G系のvEPC化も着手。**コストの構造的な改革材料として仮想化**を捉え、重視している。

Telefonica: 設備・技術の側面

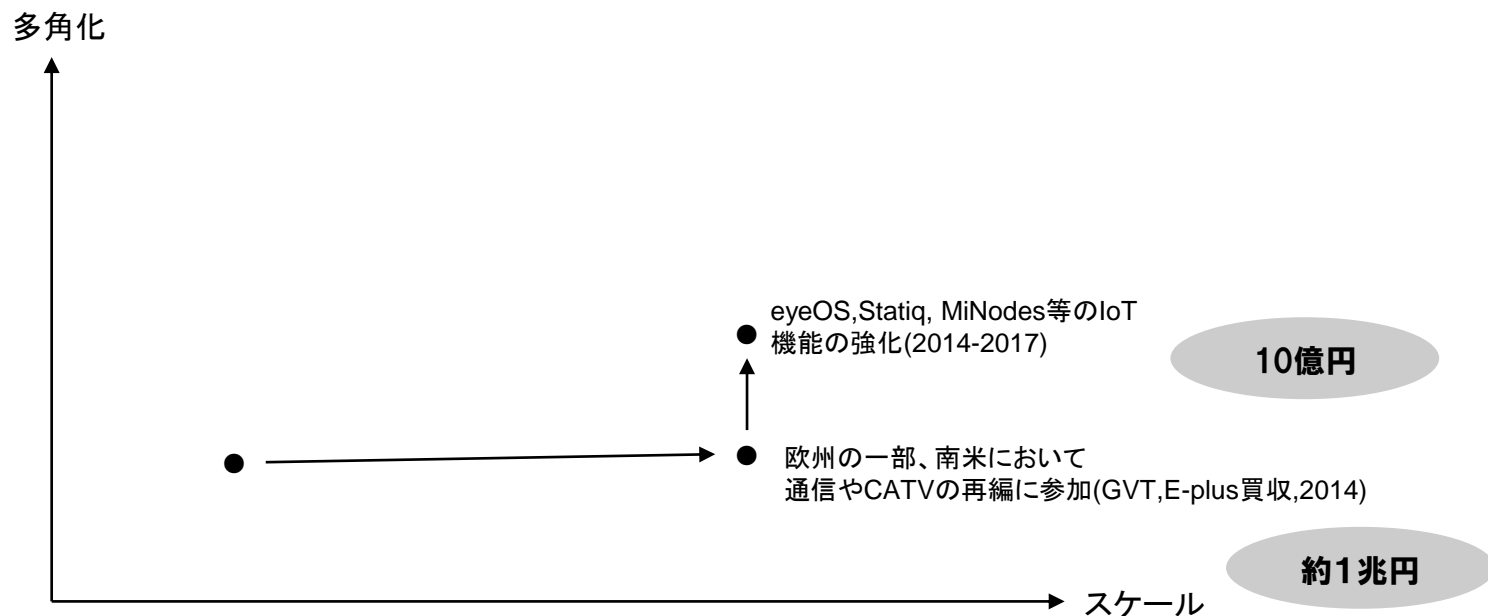
■ 重要技術群

- massiveMIMO
- Multi-Access Edge Computing
 - 工場・プラントの高速M2M等、スタジアムIoT等での応用を想定。
- 5Gスライシング
 - UNICAによるクラウドベースのNFV、SDNによる5Gのサービス向けシステムの更新、顧客データの分析を含む新技術導入試験。
- IoTネットワークング
 - LTE-MもNB-IoTもいずれの分野でも、技術採用等含めて積極的に取り組む。欧州、中南米でNB-IoTの導入に向けてベンダと提携し商用化に向けて動く。LTE-Mは2017年のMWCで示したような実証を経て検討している。

Telefonica: 事業の側面

- 自らもデジタル経営改革に注力し、デジタルトランスフォーメーションを事業機会ととらえる。
- 「IoT」「社会インフラ」の方針を推進、システムインテグレーター的な方向性も持つ
- センサー技術やアナリティクス、マーケティング等の技術獲得は強化する方向性に見えるが、基本は通信事業の基盤強化として位置づけられる。

Telefonicaの事業の方向性

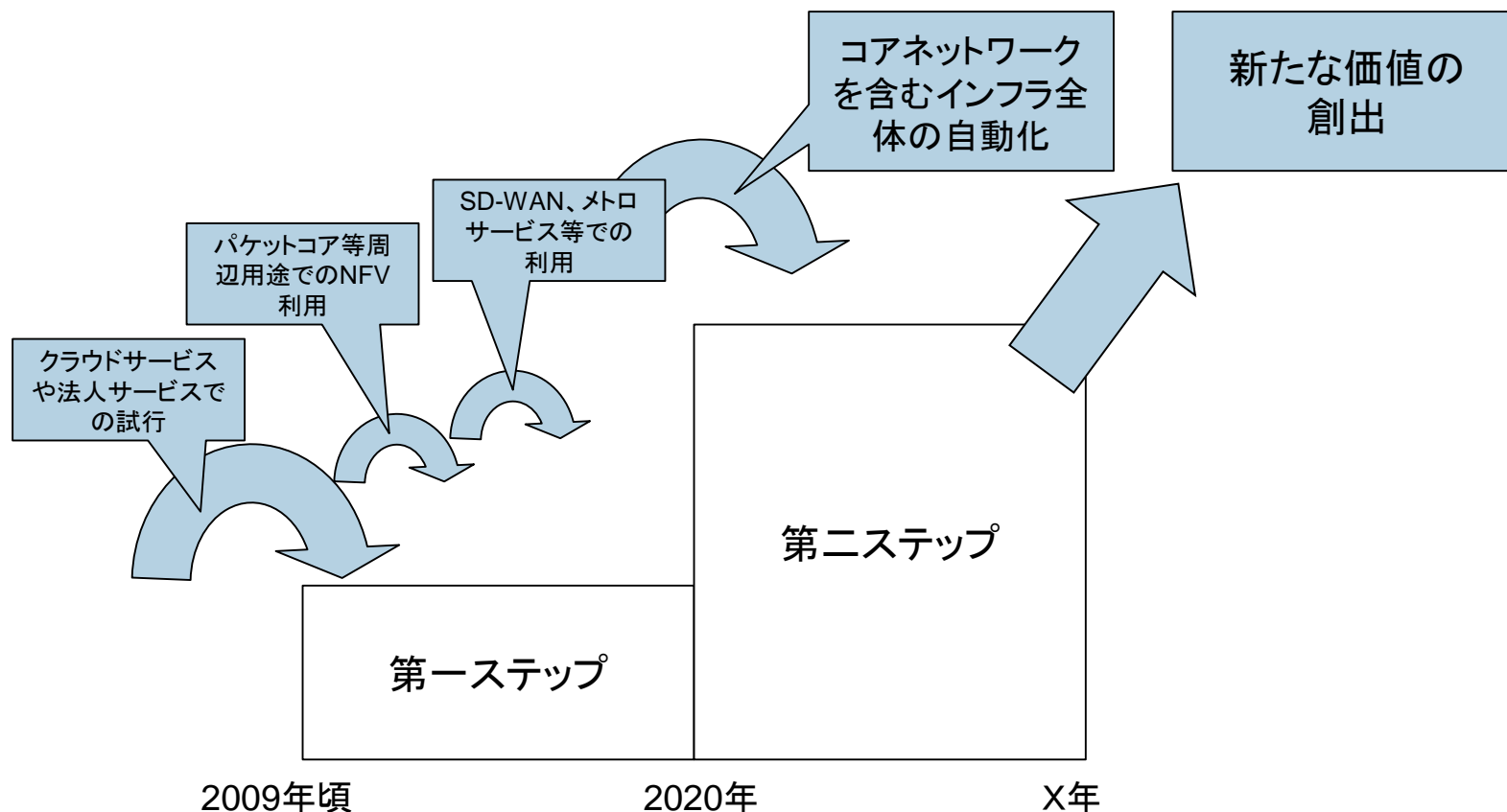


Agenda

- 本日のプレゼンの背景
- 通信事業者における技術と事業
- **技術側の動向**
- 技術と産業の今後

キャリアとベンダの取り組みから、イノベーション領域と取り組み方について考察

- 新しい技術と連動して得られる事業の姿が見えるのはまだこれから。
- 基盤設備の革新も新たな価値のいずれも通信産業に対して求められている。



ソフトウェア化によるxTechイノベーションは起きているのか

- SDN/NFVを含む低レイヤーのソフトウェア要素は、技術・設備系の中では関心は継続しているように見えるものの、一時期のブーム性は沈静化している模様である。

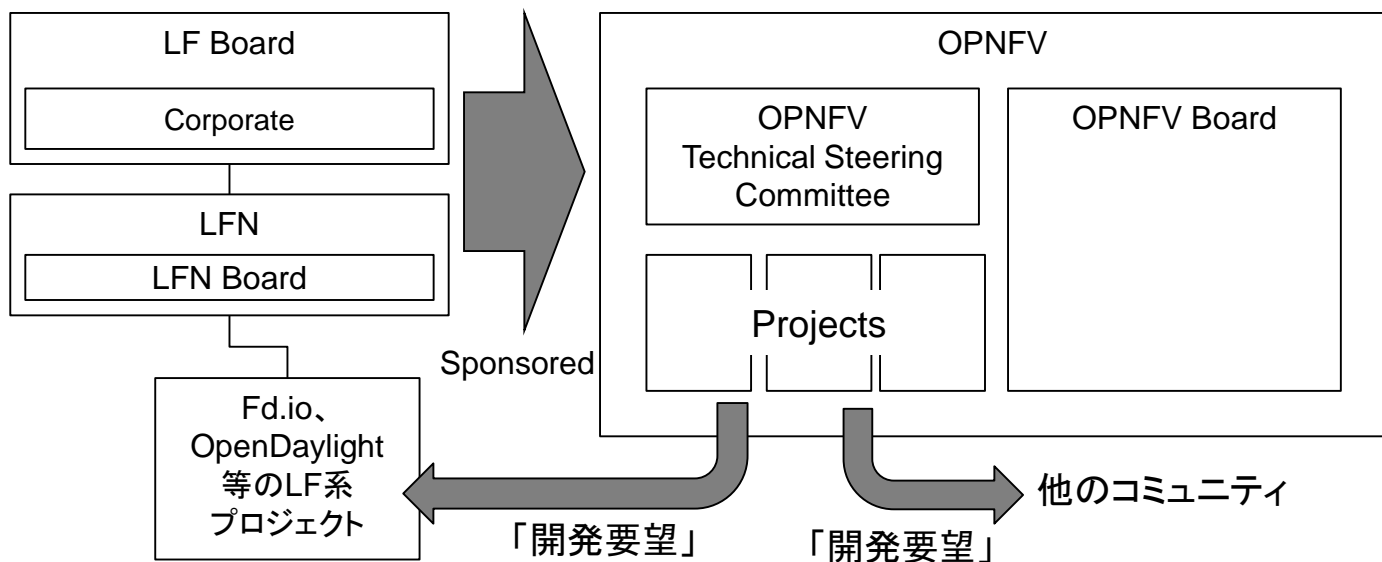
主要ベンダーのSDN/NFVを巡るアクティビティ

ベンダ	SDN/NFV 動向
Ericsson	仮想化を5G時代の重要技術と位置付け、世界各国の通信キャリアと組んで実証導入や商用化を進めている。クラウドによるNFV実装を主にアピールしている。
Huawei	クラウドベースで、自らVNFを開発し、Ericssonと同等のファンクションを提供できるようになっている。一方で、「上流化」を指向し、システムインテグレーションによる増収を狙う戦略をとっている。
Cisco	SP事業においてNFVソフトウェアを提供。
Juniper	ファブリック製品(データセンター)、Contrailコントローラと一部のVNFを提供、オーケストレーション機能やOSS/BSSなどはサードパーティパートナーとの連携をする事業方式となっている
Nokia	CloudBand製品群を基礎にクラウドNFVとそのMANO部分を得意とする展開を目指す。SDNありきという方向ではないが機器搭載のコントローラで足りないことがあればSDNを援用する。
Dell	TMForum系のオープン標準NFV実装コミュニティであるCloudNFVの中核メンバーとして、標準サーバ上でのNFV実装ベンダと共同でソリューション開発に取り組む。

通信キャリアによるオープンソースへの関与が拡大し、ここは少しいノベータイプになった

- 「非競争領域かつ基盤的な新技術を産業界全体で開発・共用・活用しこれを促進」するために産業界全体が関与すべきとの考え方から、オープンソースの枠組みを活用するニーズが、通信キャリア側からあがっている。
- **Linux関連コミュニティ(LF)**のもとで活動開始する通信技術系のオープンソースプロジェクトも多数発足。

2018 Jan～



機能領域	コンポーネント
Application	CloudFoundry等
Data Analytics	SNAS.io, Panda
Orchestration	ONAP, OS MANO, Open baton
VIM Management	OpenStack, (Docker)
Network controller	OpenDaylight, ONOS
OS	Linux
I/O Abstraction	OpenVSwitch, DPDK, Fd.io, IO visor
Hardware	Open Compute

ビッグデータ(複合的なデータ活用)によるイノベーションは今後の注目領域だが。。。

■ 通信キャリアのシステム(OSS/BSS)はデータの宝庫だがこれをどう取り出すか

- 過去に作られたシステムにおけるサイロ構造によって、データ取得に遅延が発生するため、通信キャリアからはデータ活用上の問題をするケースが見られる。データ基盤の共通化等が必要となってくるが、多くのシステムでは、メデイエーション・サービスの導入等に関する**構造を変える対処**が必要とも言われる。
- **小規模だが機動的なサービス設計をしたい**通信事業者は、新サービスのローンチ迅速化にあたって企画段階からデータ収集のスピードアップが必要とのコンセプトを持ち、システムの構造変革についての要望が少なからずある模様である。

人工知能への関心は温度差があるも、ロボテーマ & 実証実験フェーズにあり、定番の応用が見通せている段階には至らず

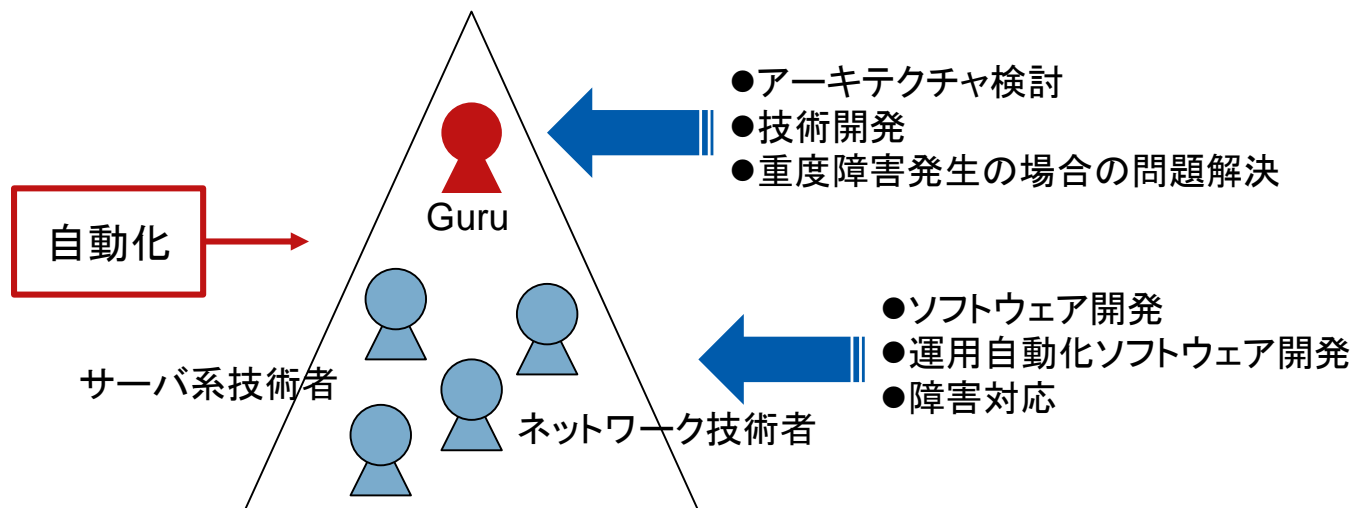
- 全体的に見るとchatbotへの関心が高いように見受けられる。

目的	用途案	関心を持つ事業者
サービス 付加価値	デジタルマーケティング	Verizon,AT&T
	顧客対応(chatbot)	AT&T,Verizon,Spectrum等
	UX全般	AT&T,Comcast
インフラ品質や省人化	設備保全(映像処理)	AT&T
	設備保全(CBM化)	AT&T等
	回線の制御、運用の自動判断	Verizon,BT,ベンダーの研究機関

技術と人の構造改革

- ソフトウェア化の時代には、**マルチな能力を持った技術者**が必要になってくる。
 - ネットワーク機器のみならずサーバー、プロセッサの技術にも精通
 - オープンソースを使いこなせる
 - クラウド・コンピューティングのアーキテクチャに詳しい
 - アジャイル開発等のソフトウェア開発手法の経験
- リスクを最小化するために、人の介入を減らす＝**標準化・自動化の技術基盤**を作る。

ある金融機関におけるSDN活用チーム組成例



- サーバ仮想化の知識
- ネットワークの知識
- ネットワーク仮想化の知識
- オープンソース活用のスキル

Agenda

- 本日のプレゼンの背景
- 通信事業者における技術と事業
- 技術側の動向
- **技術と産業の今後**

Huaweiに見る成長領域への考え方と通信産業の位置づけ

■ Huaweiの技術的な方向性

- パブリッククラウドやIoT、人工知能(AI)、映像サービスなどの領域へ投資を拡大する方針を発表。

【パブリッククラウド】

- 2017年にはパブリッククラウド事業の戦略事業ユニットを設立。数千人規模の体制へと積極的に拡張する。
- サービスラインアップも一気に多様なものを展開
- パブリック・クラウド上のサービス群も強化。

【人工知能】

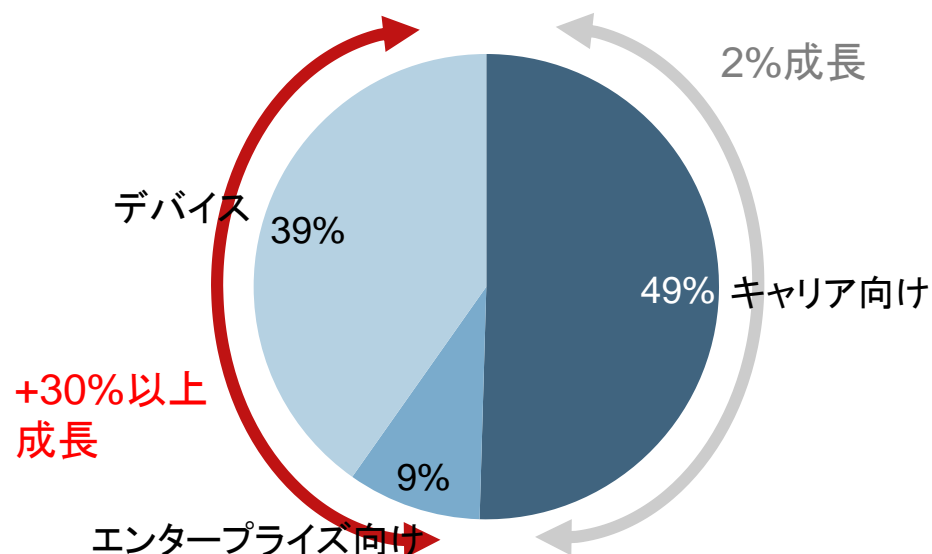
- AI専用ASICを開発。EMUIインターフェースが機械学習機能と知能演算機能を対応。

【映像サービス】

- 映像サービスに向けたビジネスデザインやクラウドプラットフォーム構築・運用、ネットワーク最適化、エコシステム構築など、多方面で支援。
- OTT等の映像関連ビジネスの成功を支えるイネーブラーを目指す。

- これらに向けて、研究開発投資を強化し、毎年の研究開発投資額は数百億ドルを継続するとの方針。

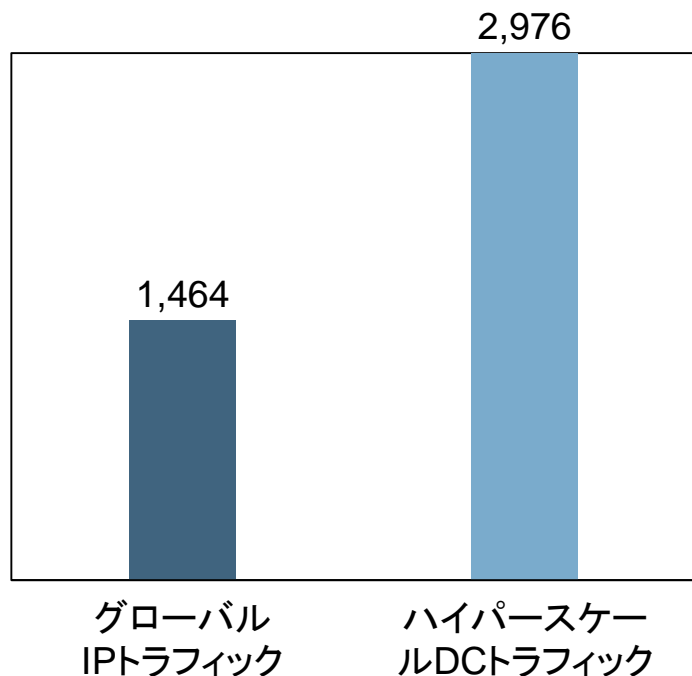
- 海外各国の研究施設「OpenLab」を3倍近くまでに増加させる計画で、これだけで200億円程度を投資予定。



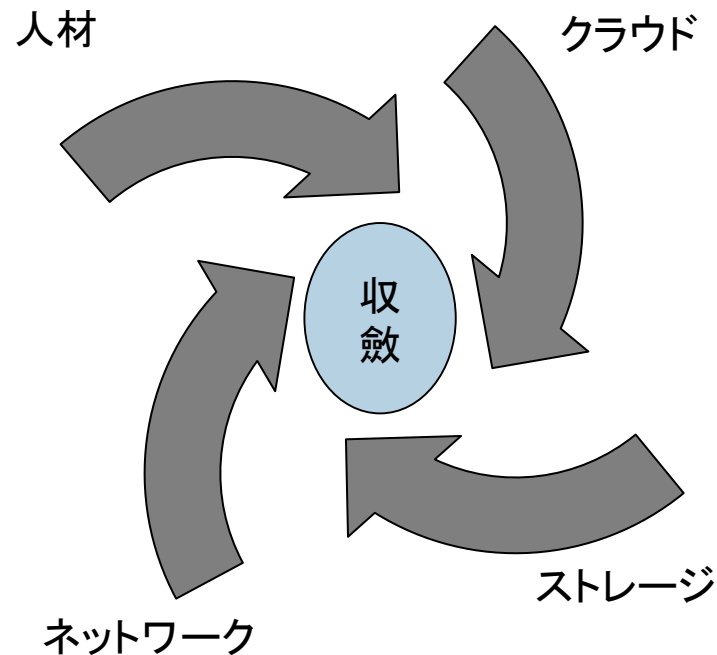
インフラ、プラットフォームの収斂化

- Google,Amazonをはじめとするハイパースケールデータセンター保有企業は、データセンター間(内)トラフィックだけでかなりの情報を運んでおり、インターネットのトラフィック量を超えている。通信と計算を支える設備投資は莫大なスケール性を持ち、集約効果がはたらく。
- 将来的に、多様なサービスの窓口がクラウド企業に一元化され、通信はその内の単機能として認識される可能性も否定できない。

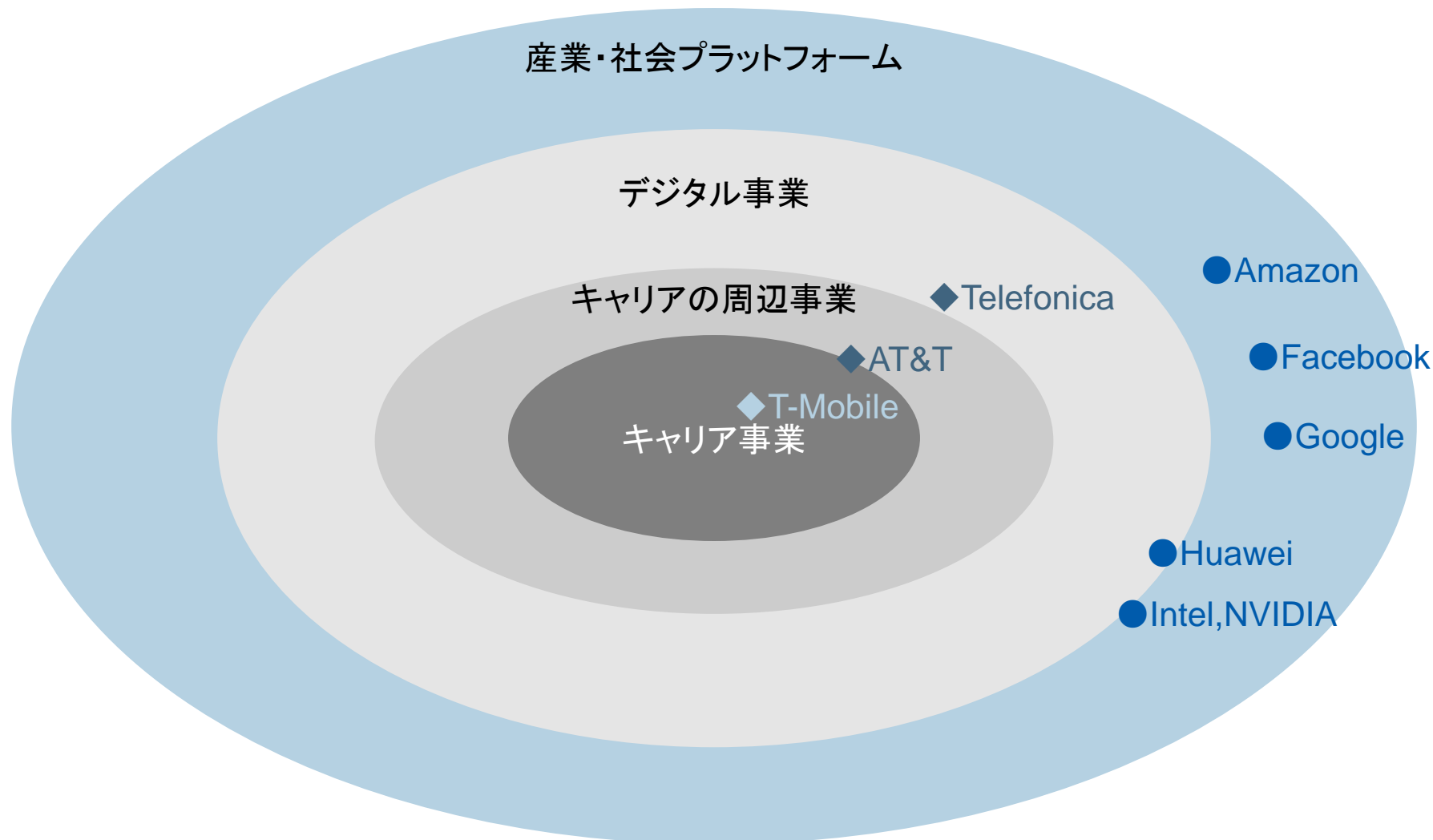
トラフィックの状況(2017,Ebyte)



出所)Cisco VNI 2016-2021, Cisco Global Cloud Index 2015-2020



イノベーションを目指すと、必然的に産業全体をターゲットとして発展することにつながり、グローバルメガプレーヤーとの投資競争へとつながってゆくことが想定される



NRI

未来創発

Dream up the future.