



Paragon Active Assurance

ジュニパーネットワークス株式会社

2023年 5月

ユーザ体感 (Experience)の重要性

近年では様々な場面でネットワークが使用され、その上でのユーザ体感が重要視されている

障害が機会損失に直結

May 19, 2020: [Outage costs businesses worldwide between \\$300,000 and \\$6 million in downtime](#)



Mar 20, 2019: [The average cost of network downtime—\\$300,000 per hour](#)



障害が従業員の生産性を低下

Pandemic impacts on productivity:
March 26, 2020: **The New York Times**
“The average time it took to download videos, emails and documents increased.”
“Netflix and YouTube [reduced] the size of their video files.”
“Demand has pushed up failure rates delivering video conferencing.”

Dec 14, 2020: [YouTube, Gmail and other Google services go down](#)



Aug 24, 2020: [Zoom suffers outage as students start classes online](#)



障害によるユーザ解約

95%

のユーザが悪い品質に対してクレームを言わずに解約します

13%

のユーザが口コミで低品質なサービスを解約するよう他ユーザに勧めます

12倍

の良い口コミが1つの悪い口コミによる影響を埋めるために必要です

5倍

のコストが解約を防ぐよりも新規顧客を獲得するためにかかります

Paragon Active Assurance

2020年9月にJuniper Networks が Netrounds 社を買収。2021年より「Paragon Active Assurance」として製品展開。



ネットワークの構成時からサービス提供期間にわたり、アクティブにネットワークサービスの正常性を確認



ネットワークのあらゆる指標を計測し、最高の品質でサービスが提供されることを保証



ネットワークの完全自動化を見据えた「Juniper Paragon Automation Portfolio」を構成する要素の一つ



多くのお客様がサービスの開通テストや正常性の確認のために Paragon Active Assuranceを導入いただいております。

Service Provider から Enterprise にかけて様々なユースケースで対応



Mobile Network Operators

Rakuten Mobile

mobifone
mpl lic - mpl not

telenor



orange™

vodafone



Business Service Providers

Telefonica

TATA COMMUNICATIONS

Telia

NTTEAST

zain



Government & Enterprise



HCL



Region Hovedstaden



「ネットワークの品質」が
重要な理由は？

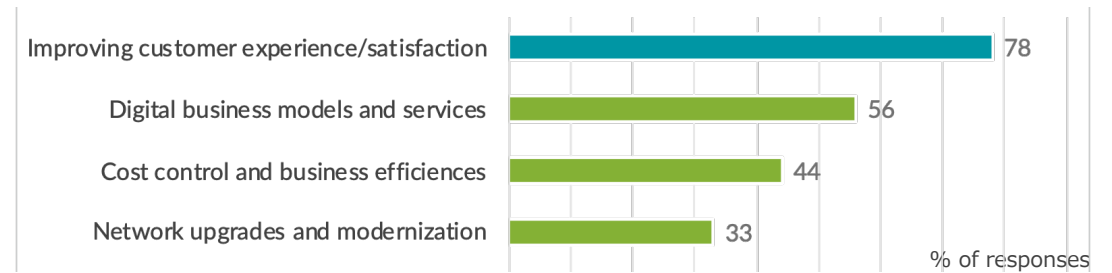
顧客体験 (CX) / 顧客満足度の向上が最優先事項

- Ernst & Young の調査によると「今後3年間で最も重要な戦略的優先事項は何か？」という質問に対し、78%のコンテンツ事業者が「顧客体験 (CX) / 顧客満足度の向上」と解答
- 顧客評価を測定する指標である「Net promoter score (NPS)」では、通信事業者の値は他の産業と比較して著しく低くなっている

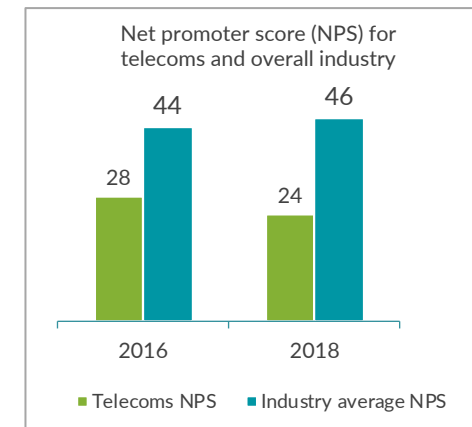


顧客体験 (CX) および顧客満足度の向上が業界での差別化と企業の将来的な成長に資するものであり、優れたサービス体験の提供こそが最良の手立て

Question: What are your most important strategic priorities over the next three years?

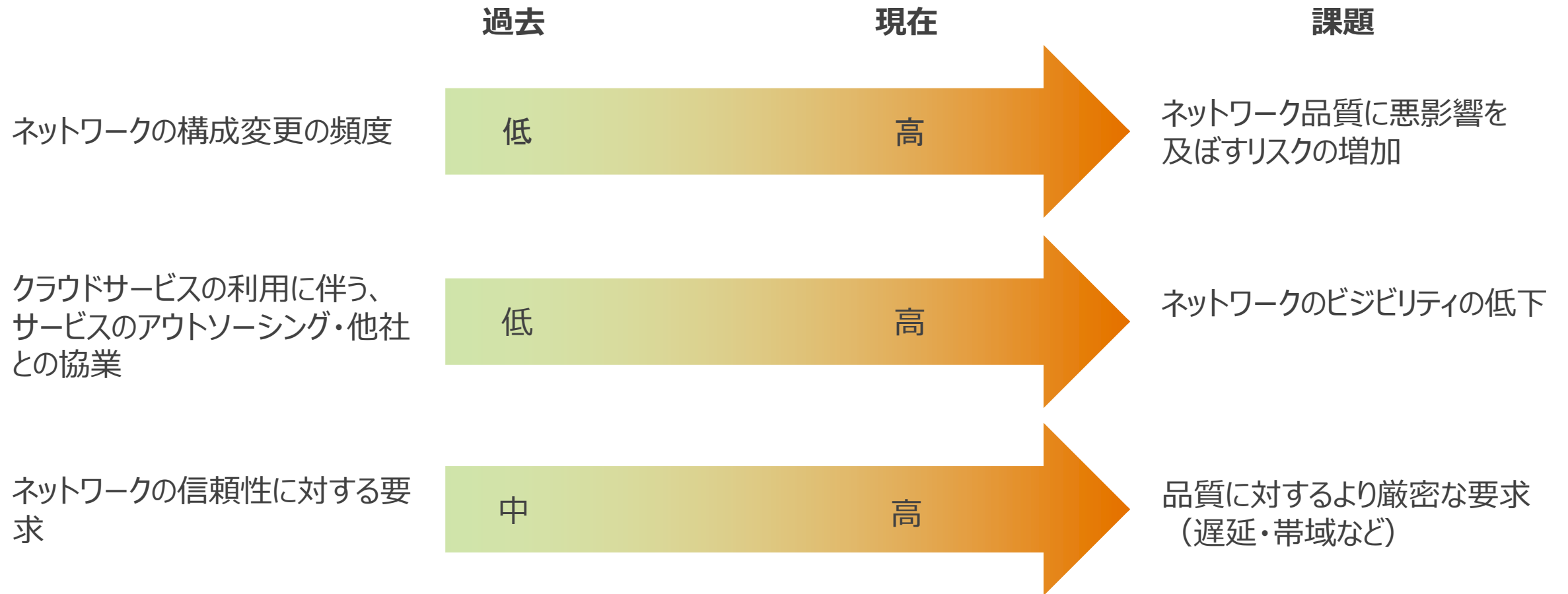


Source: Ernst & Young Global Telecommunication study 2019.

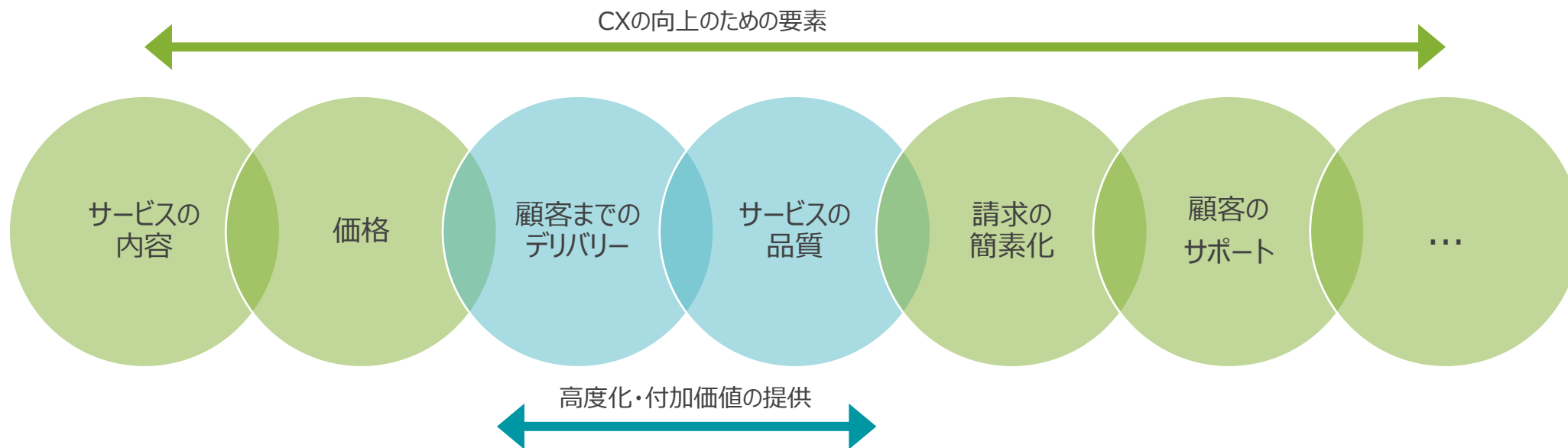


Sources: "2018 NPS & CX Benchmarks Report," CustomerGauge, 2018; "NPS Benchmarks: The Annual Survey '16," CustomerGauge, 2016.

ネットワークにおけるサービス品質を取り巻く課題



Paragon Active Assurance でできること



Paragon Active Assurance を導入いただくことで、ネットワークの回線品質を絶えず測定し、顧客までのデリバリーおよびサービスの高品質化を実現いたします

- エージェント間で様々なプロトコルを送受信し、アクティブに回線品質を計測
- 計測したデータの一元的な可視化 (帯域・ジッタ・パケットロスなど)

顧客のニーズとParagon Active Assuranceが選ばれた理由

Government & Enterprise

Customer Needs

- チーム間のたらい回しを回避するための迅速な問題の切り分け
- ネットワークまたはアプリケーションが問題を引き起こしたかどうかを理解する能力
- マルチクラウドでビジネスクリティカルなサービスの品質を確保する

Why PAA

- エンドユーザーが見るような実際のサービスのパフォーマンスと可用性
- ネットワークとサービスのKPIを測定するための簡単なセットアップ
- SaaSまたはオンプレミス展開オプションのいずれかを備えたクラウド対応

Business Service Providers

- 時間の短縮とコストの削減により、品質が保証されたサービスの提供
- ネットワークの問題や停止に迅速に対応する
- 顧客満足度とロイヤルティを向上させる

- 配信または構成変更時の自動テスト
- 複雑なネットワーク全体の可視性をもたらす上で、シンプルな展開
- 仮想ネットワークにおける高精度な正確性

Mobile Network Operators

- 全てのネットワークドメインにわたる問題の迅速なローカリゼーション
- エンドツーエンドの5Gトランスポートネットワーク品質に関する真の可視化
- 5Gアーキテクチャのクラウドネイティブで自動化された保証

- ゼロタッチ展開の小さなフットプリントテストエージェント
- 大規模ネットワークでの自動サイト起動テスト
- フルオーケストレーションのための豊富なAPI



Paragon Active Assurance どのように計測するか？

これまでのネットワーク監視

リソース監視

- SNMP等によるCPU/メモリや帯域といったリソースの監視

死活監視

- Ping等による機器やサービスの生死を監視

アラート監視

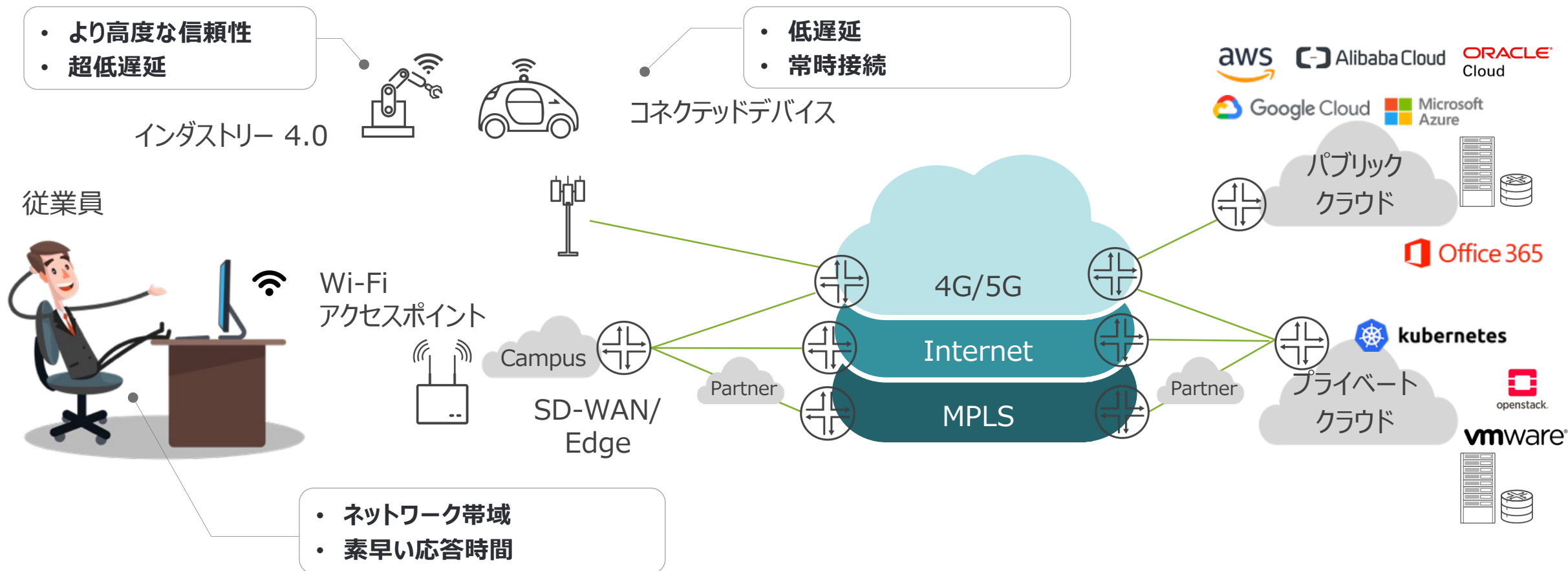
- SNMP TrapやSyslogを用いた機器の出力するアラートの監視

状態監視

- コマンドやSNMP等によるプロトコル状態や経路等の監視

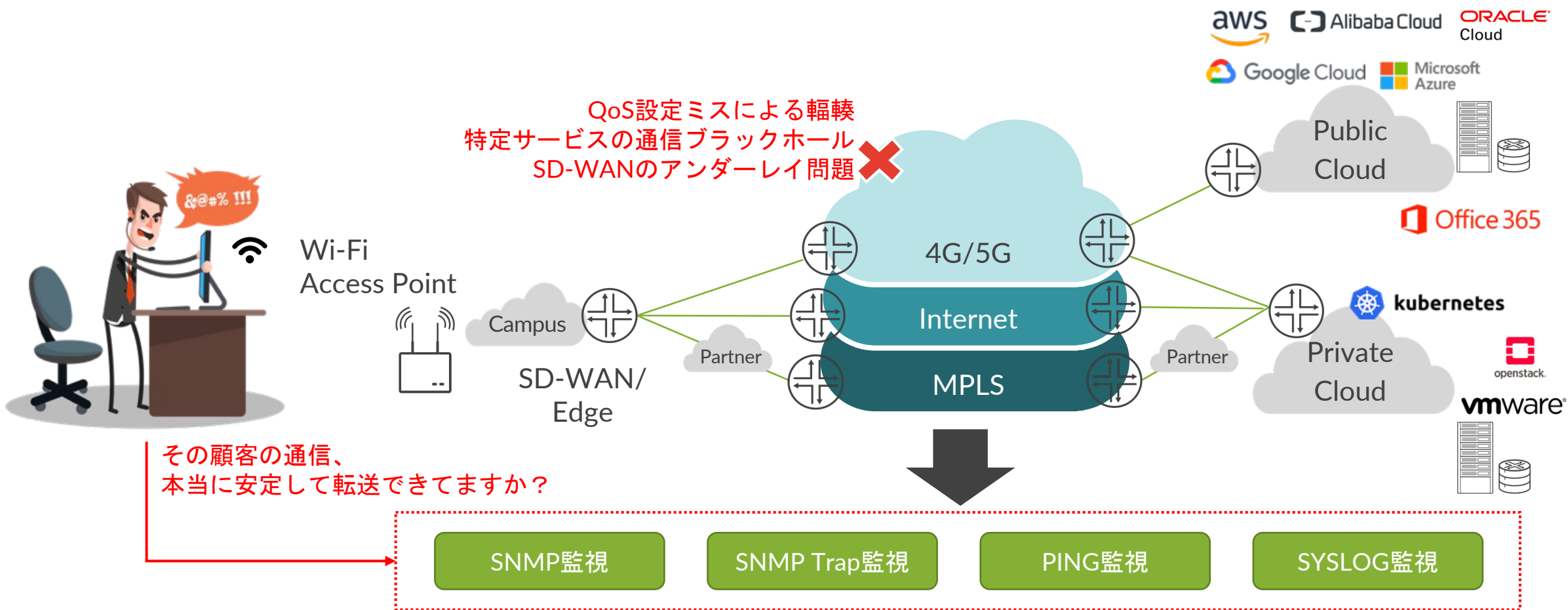
これらの監視は“ネットワークやサービスが活着ていること”を監視することはできるが、
“その上の通信品質やユーザの体感”を監視することはできない

ネットワークの品質に関わるビジネスの登場

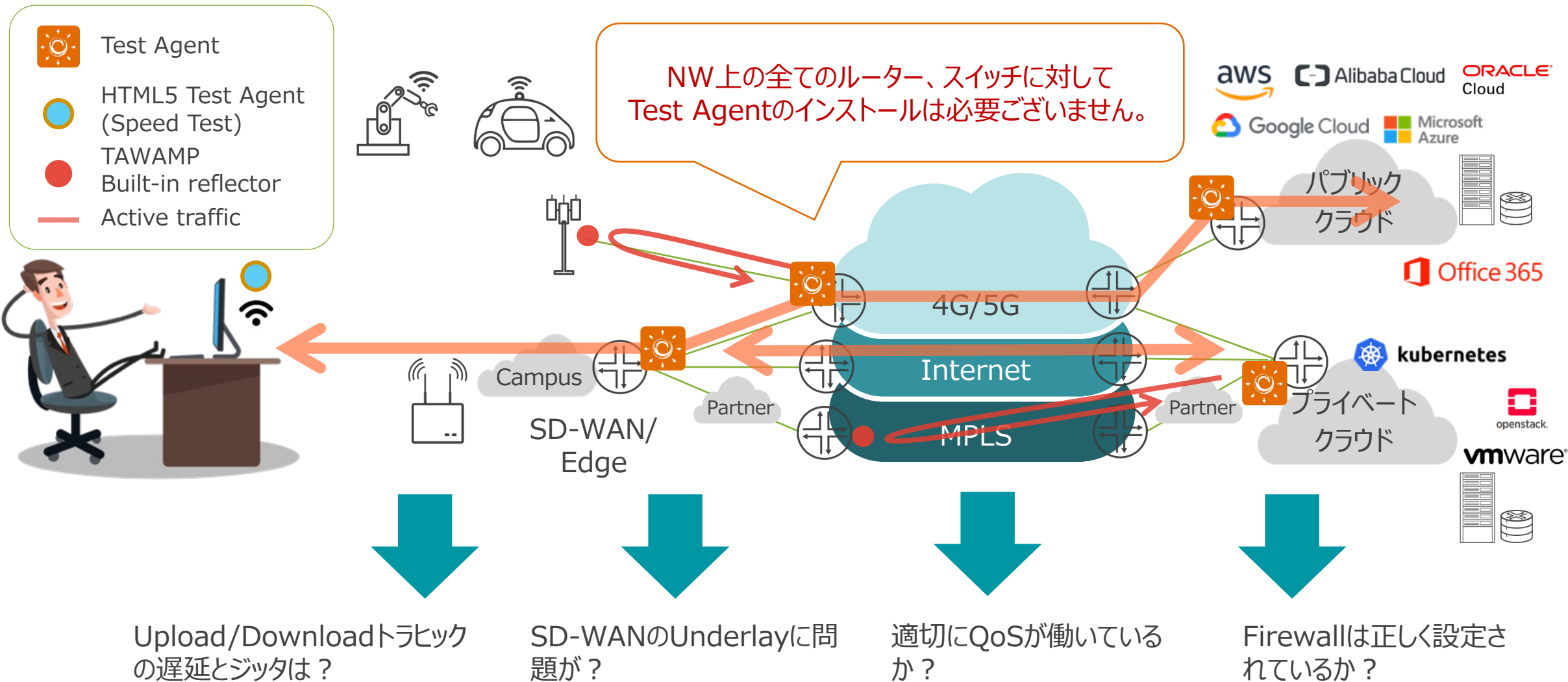


アクティブ型品質監視の必要性

従来型の監視では、ユーザが快適にネットワークを使えているかを確認することは難しい



アクティブにトラフィックを送信して回線品質を計測



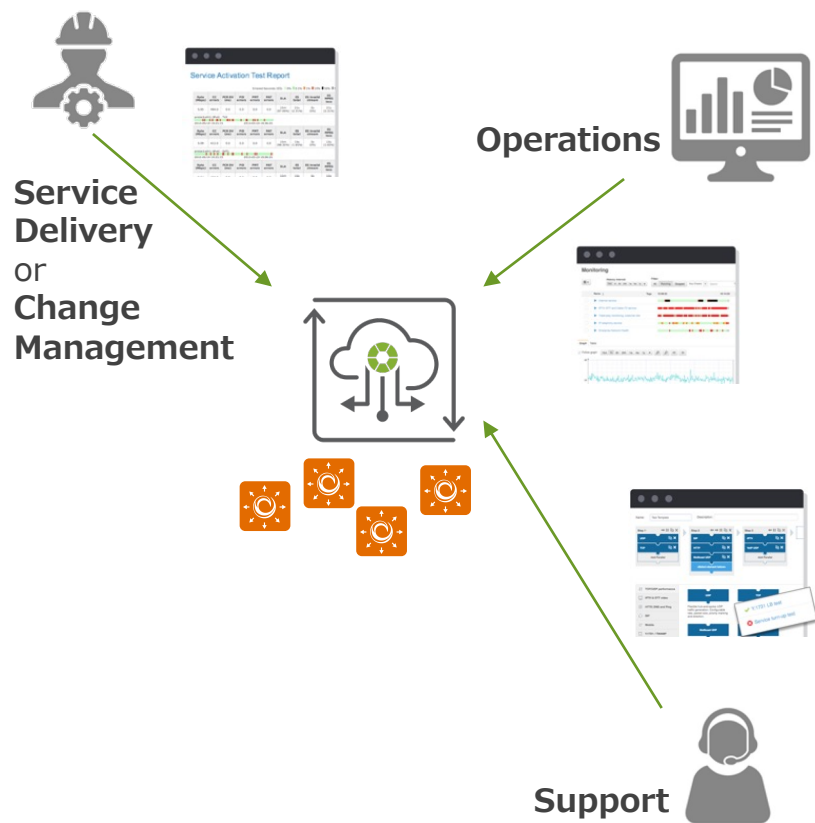
計測に使用するプロトコル

WI-FI	MOBILE	NETWORK PERFORMANCE	IPTV & OTT VIDEO	VOICE	INTERNET PERFORMANCE	REMOTE PACKET INSPECTION
<ul style="list-style-type: none"> SWITCHER LOGGER SCAN 	<ul style="list-style-type: none"> SWITCHER LOGGER 	<ul style="list-style-type: none"> UDP Y.1564/MEF 48 UNI/ MULTICAST P2P/ HUB-AND-SPOKE/ FULL-MESH STATEFUL TCP RFC 6349 MULTI-SESSION TCP QOS POLICY PROFILING REFLECTOR Y.1731 - LB/DM/SLM 802.1AG - LOOPBACK RFC 5357 - TWAMP FULL/ LIGHT 	<ul style="list-style-type: none"> IPTV ETSI TR 101 290 MULTI-CHANNEL IGMP JOIN/LEAVE INLINE HTTP/OTT STREAMING APPLE HLS PLAYBACK RATE DOWNLOAD RATE BUFFER 	<ul style="list-style-type: none"> SIP REGISTER CONNECT DISCONNECT CALL STATISTICS MOS VOIP UDP G.711/G.723/G.729/ GSM-EFR MOS 	<ul style="list-style-type: none"> DNS RESPONSE TIME EXPECTED RESPONSE WIDE RECORD TYPE SUPPORT HTTP TCP CONNECT TIME TO FIRST BYTE PAGE LOAD DOWNLOAD RATE HTML5 TESTS RATE, RESPONSE TIME LATENCY, JITTER PING ICMP, UDP PATHTRACE 	<ul style="list-style-type: none"> PACKET CAPTURE LIVE FEED PCAP FILES WIRESHARK COMPATIBLE

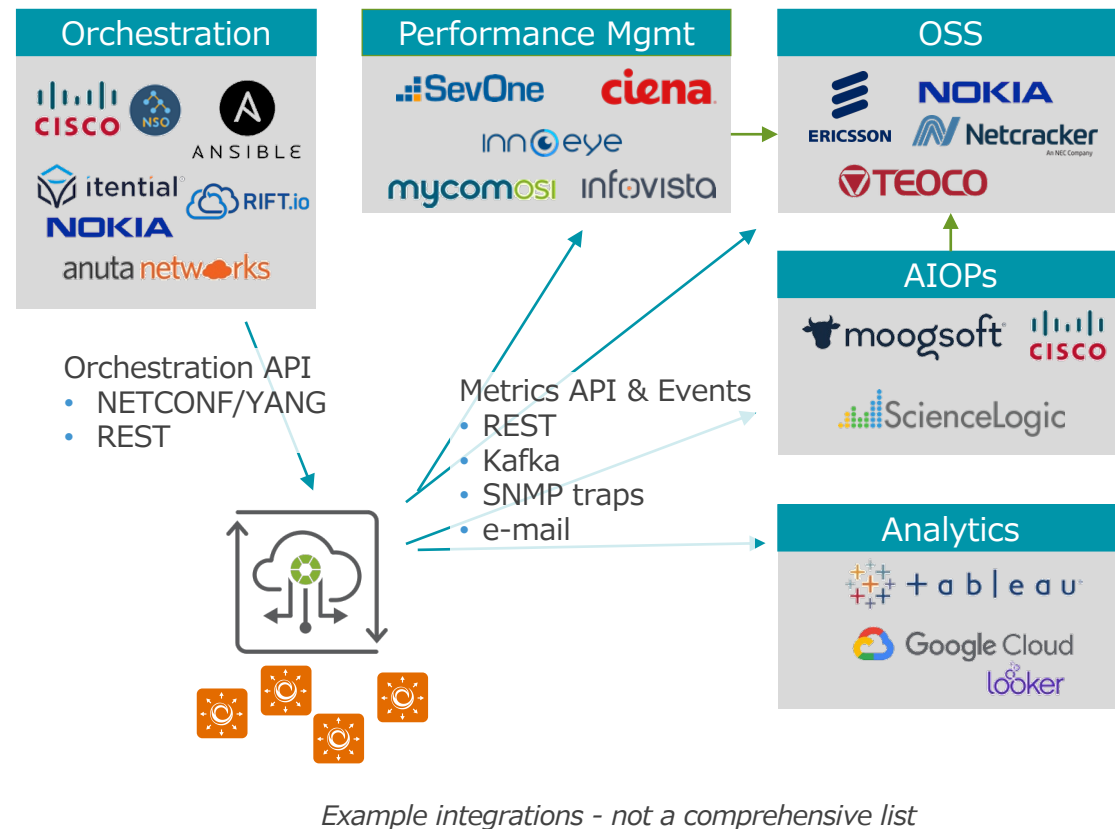
柔軟な組み合わせで測定を構造化、自動化するために
使用されるテストとモニターテンプレート

あらゆる環境における動作実績

PAA単独での動作 (スタンドアロン)



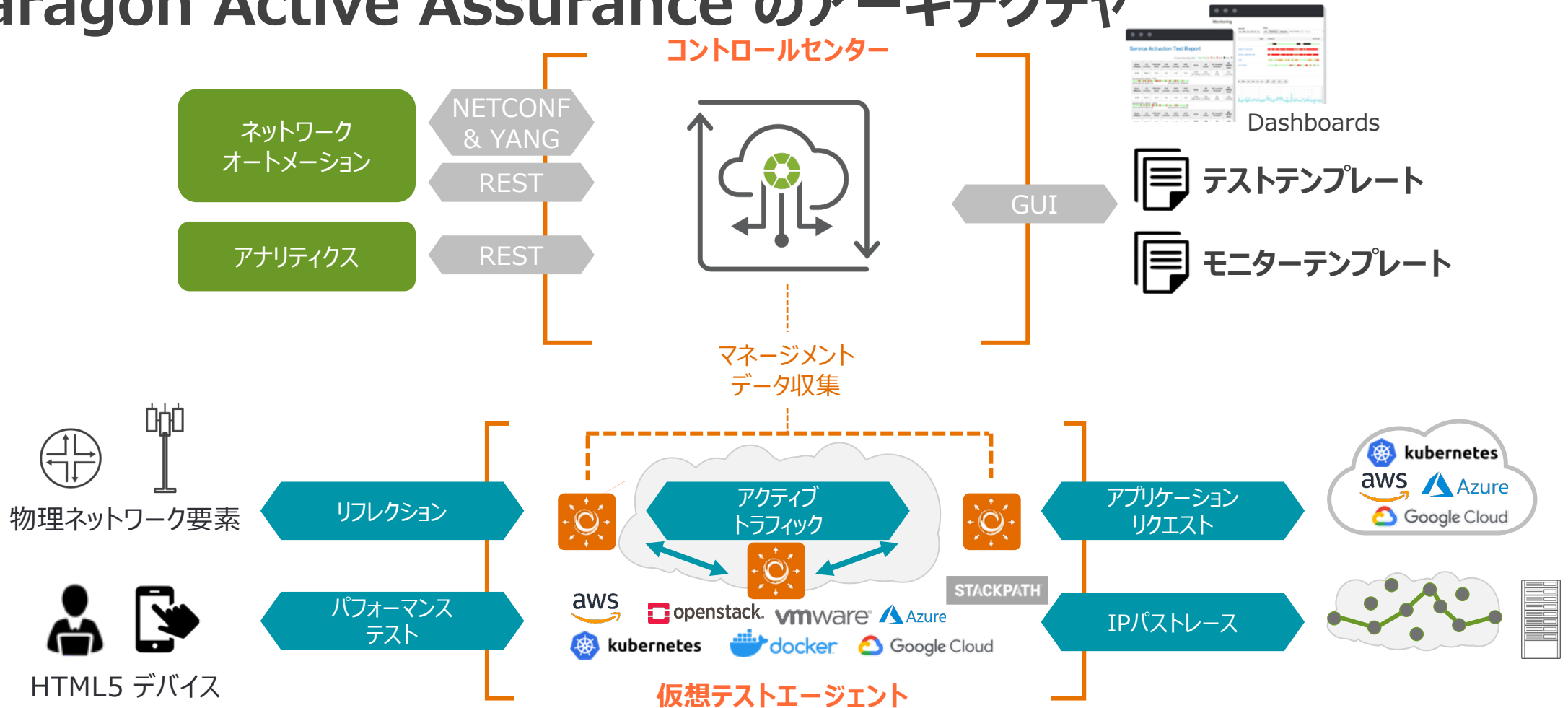
他社製品・オーケストレータとの連携





Paragon Active Assurance のアーキテクチャ

Paragon Active Assurance のアーキテクチャ

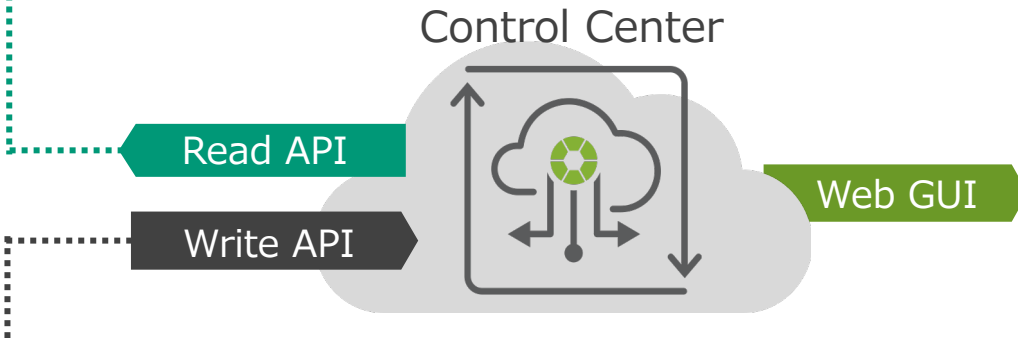


SaaS またはオンプレミスー パブリック、プライベートまたはハイブリッドクラウドをサポート

コントロールセンター

コントロールセンターはクラウドまたはオンプレミスで提供され、Test Agentのコントロールと他システムとの連携機能を提供する。

- テスト結果の問い合わせ
- モニターのKPI、SLA状態の問い合わせ
- 指定した期間でのモニターの項目の問い合わせ
- 指定した期間でのSpeed Test結果の問い合わせ
- アラーム状況の問い合わせ

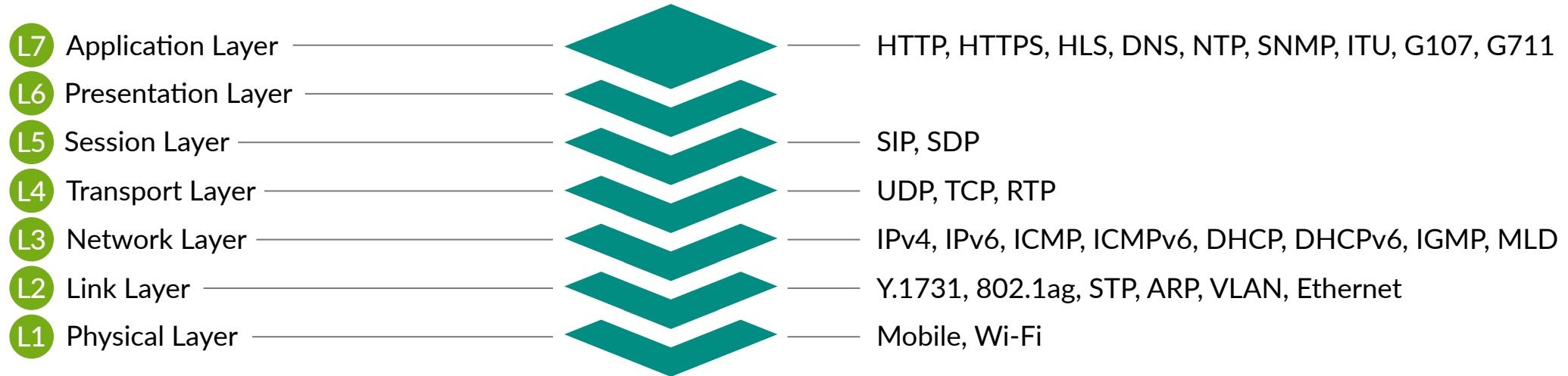


- 手動PDFレポートの作成
- 定期的かつ自動メールによるPDFレポート送付
- Email/SNMPアラームの設定
- テスト結果をCVSでエクスポート
- 指定した期間のモニター結果をCVSでエクスポート
- 指定した期間でのSpeed Testの結果をCSVファイルでエクスポート
- PCAPファイルのダウンロード
- IPTVのチャンネルリスト、SIPアカウント、TWAMPリフレクタ、Y,1731 MEPS, レポートロゴなどのアップロード

- OSS/Orchestrator からPAAの制御を可能にします:
 - Test Agent、VLAN、IPTVのチャンネル、モニターのアラームなどを設定
 - テストの開始
 - モニターの開始/停止

テストエージェント

テストエージェントはL1からL7までの様々な機能に対するテストトラフィックを生成・受信することが可能。様々な環境下で実行可能できるように大きく2つの形式で配布される。



<p>アプライアンス形式</p>	<ul style="list-style-type: none"> - x86サーバ上で実行 Bootable USB を利用することで、PCを一時的にテストデバイスとして使用することが可能 - プライベートクラウド、パブリッククラウド上で実行可能 AMI、VHD、GCP、OVF、VMDK、Raw、Qcow2など様々な形式で提供
<p>アプリケーション形式</p>	<p>ネイティブアプリとしてLinuxサーバ、Dockerコンテナ上で実行可能</p>

2種類のテストエージェント

テストエージェントアプライアンスではParagon Active Assuranceで利用可能なほぼ全ての計測機能をご利用頂けます。アプライアンスは最適化されたDebian Linux OSが統合され、ソフトウェアとして以下の形態でインストール可能となっています。

- Juniper NFX150 ネットワークサービスプラットフォーム
- x86 ハードウェア
- ハイパーバイザー上の仮想マシン(Virtual Test Agent, vTA)

テストエージェントアプリケーションは機能に制限があります。ソフトウェアで構成、パッケージ化されており、2つの方法でご利用が可能です。

- 通常のテストエージェントアプリケーション: ダウンロードされたソフトウェアを使用し、Linux コンピューターにネイティブアプリケーションとしてインストール
- Test Agent Cloud-native Network Function (TA CNF or cTA): テストエージェントアプリケーションはオプションとしてコンテナとして稼働させることができます。例として、ルーターなどコンテナがサポートされている環境でインストールが可能です。一部のACXルーターではテストエージェントアプリケーション (コンテナ) がサポートされています。

Test Agent アプライアンスとアプリケーション機能比較

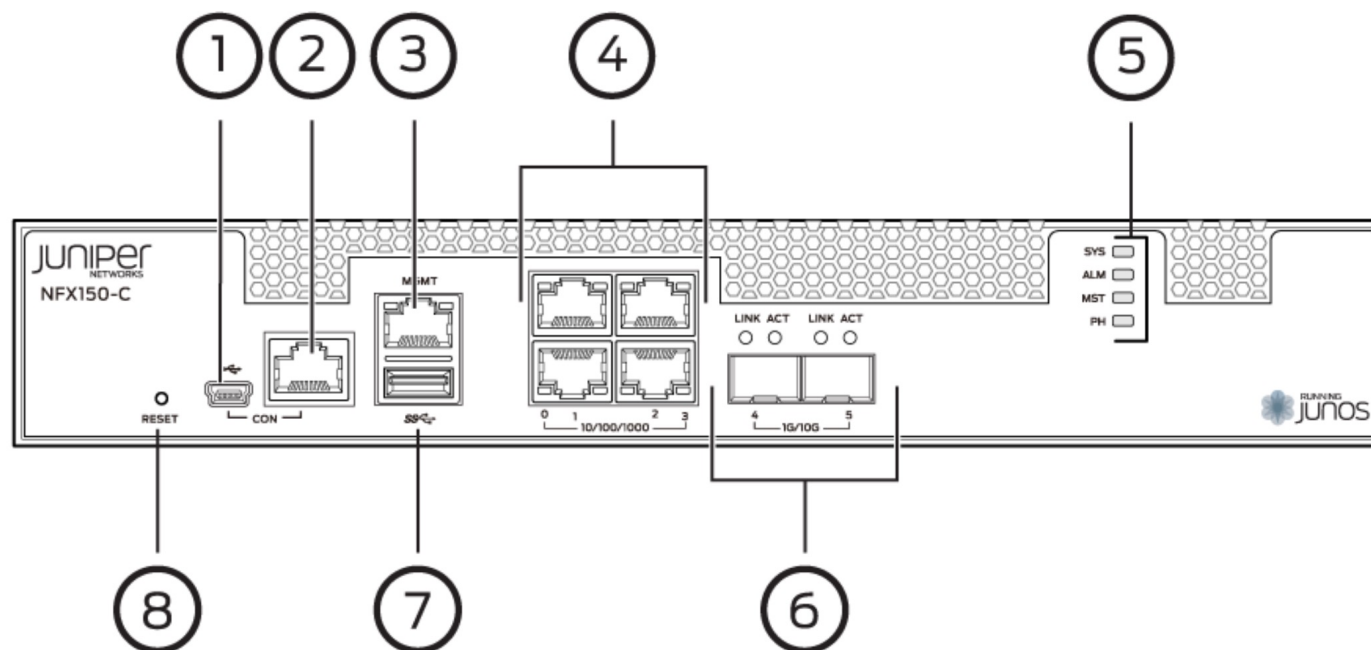
ユーザとテストエージェント間の通信帯域と遅延を、Webブラウザから簡単に計測可能

Feature	TA Appliance	TA Application
TCP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UDP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IPTV MPEG	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OTT video (HLS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
HTTP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DNS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SIP	<input type="radio"/>	
Wi-Fi network testing	<input type="radio"/>	
Mobile network testing	<input type="radio"/>	
Ethernet service activation	<input type="radio"/>	
Transparency tests	<input type="radio"/>	
Y.1731	<input type="radio"/>	
TWAMP incl. HW timestamping	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TWAMP reflector	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Junos TWAMP (RPM)		<input type="radio"/>
Ping	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BWPing	<input type="radio"/>	
Path trace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UDP loopback	<input type="radio"/>	
Security tests	<input type="radio"/>	
Speedtest	<input type="radio"/>	
Packet capture	<input type="radio"/>	

Test Agent on Juniper NFX150

Test Agent Appliance

- テストエージェントアプライアンスは Juniper NFX150-C-S1ネットワークサービスプラットフォームにインストール可能です。
- NFX150上でVMとしてテストエージェントが稼働します。
- The NFX150はSRXを搭載することも可能です。SRXとテストエージェントを同じデバイスにインストールする事ができます。



Test Agent on x86 Hardware

- テストエージェントをダウンロードし、お客様でご準備されたx86ハードウェアにインストールする事が可能です。
- 完全にアプライアンスのみインストールすることで、不要なアプリケーションを同時に実行することなく、可能な限り最高の測定精度と最大のパフォーマンスを保証します。テストに使用するインターフェイスの数とリンクパフォーマンスは、PCハードウェアと接続されているネットワークインターフェイスカードに依存します。
 - 複数のネットワークインターフェイスカードにより、より柔軟な展開が可能になります。
 - より強力なハードウェアは、より高いリンクパフォーマンスを提供します。

2つのオプション: USB, HDD

- USB: ブータブルUSBにインストールされたテストエージェントを使用して、PCを一時的に測定デバイス（Test Agent）として利用します。
- HDD: HDDにインストールすることで、恒久的にPCを測定デバイス（Test Agent）として利用します。

Virtual Test Agent (vTA)

Test Agent Appliance

- ハイパーバイザー上で仮想マシン（VM）として実行されるテストエージェントソフトウェア
- VMware、AWS、Azure、Hyper-V、VirtualBox、Oracle Cloud、およびOpenStack/KVMをサポートしています。
- AWSマーケットプレイスからダウンロード可能なvTA AMI (Amazon Machine Image)
- 仮想テストエージェントは、ETSI NFV MANO (Network Function Virtualization Management & Orchestration)の仮想ネットワーク機能（VNF）として使用できます。
- 仮想テストエージェントはcloud-initを使用して構成することによって、コントロールセンターに自動的に登録できます。

Test Agent on x86 Hardware: スペック要件

Test Agent Appliance

	HDD	Bootable USB
インストール方法	物理ブロックストレージデバイスへの永続的なインストール(HDD)	x86 PCハードウェアをテストエージェントに一時的に変換するためのUSBメモリスティックからのライブブート
フォーマット	インストール用ISOイメージとして提供	USBメモリスティックへの転送をアシストする実行可能なWindowsバイナリとともに、rawディスクイメージとして提供されます。
RAM要件	256 MB	
ストレージ要件	1 GB	None; 一時的なストレージとして使用されるRAMディスク、およびイメージはUSBデバイスから直接起動されます。
NICドライバーサポート	Linux Debianでサポートされているものと同じ	

Virtual Test Agent (vTA): スペック/要件

Test Agent Appliance

	RAW/QCOW2	(OVF/VMDK)	AMI	VHD
タイプ	Preinstalled and bootable appliance			
フォーマット	RAW or QCOW2 disk image	VMDK disk image plus OVF file	Amazon Machine Image	VHD disk image
オーケストレーションサポート	OpenStack Heat Orchestration Templates (HOT) using cloud-init	VMware vCloud Director, VMware Integrated OpenStack (VIO)	AWS CloudFormation templates	Azure ARM templates
ハイパーバイザーサポート	OpenStack/KVM	VMware/vSphere	KVM	Azure Hypervisor
プラットフォーム例	Cisco, HPE, Nokia	VMware	Amazon Web Services	Microsoft Azure
ダウンロードサイズ	512 (RAW) 900 MB (QCOW2)	287 MB	N/A (size of AMI: 2 GB)	2 GB
vCPU要件	1 vCPU		c5.large	1 vCPU
RAM, ストレージ要件	RAM: 256 MB minimum; 512 MB recommended Storage: 2 GB			

Test Agent Application

- テストエージェントアプリケーションはソフトウェアで構成されており、2つの方法でインストール可能です。
 - 通常のテストエージェントアプリケーション：Linuxコンピューターにネイティブアプリケーションとしてインストールされます。
 - Test Agent Cloud-native Network Function (TA CNF or cTA): コンテナをサポートする任意の環境でコンテナとして実行可能です。一部のACXルーターでテストエージェントアプリケーション（コンテナ）がサポートされています。
- テストエージェントアプリケーションの機能は、テストエージェントアプライアンスよりも制限されています。
 - TCP、UDP、TWAMP、TWAMP Reflector、IPTV MPEG、OTT video、HTTP、DNS、Ping、Pathtrace、およびRPMがサポートされています。



Paragon Active Assurance テストとモニター

テスト

開通時または定期的に行う一連の確認をテストとして定義可能。
テスト実施結果は一覧で表示され、アイコンの色を確認することで、成功、失敗、テスト中、テスト予定などの状況が簡単に確認できる。

Name	Creator	Started	Completed	Shared
<input type="checkbox"/> VNF Validation AWS VNF1	jonas.krogell@netrounds.com	2021-01-29 16:48:09	2021-01-29 16:51:56	
<input type="checkbox"/> Service Activation Test - VA to Tokyo	Larry Byrd (larry.byrd@netrounds.com)	2020-04-30 20:23:33	2020-04-30 20:30:11	
<input type="checkbox"/> Service Activation Test Tokyo-Virginia	jonas.krogell@netrounds.com	2020-04-15 09:06:58	2020-04-15 09:14:16	
<input type="checkbox"/> Service Activation Test London-Tokyo	jonas.krogell@netrounds.com	2020-04-15 08:57:06	2020-04-15 09:03:49	
<input type="checkbox"/> VNF Validation AWS VNF1	jonas.krogell@netrounds.com	2019-05-23 16:13:21	2019-05-23 16:17:15	
<input type="checkbox"/> WiFi test	anton.flygare@netrounds.com	2019-04-25 13:52:55	2019-04-25 13:54:09	
<input type="checkbox"/> Service activation test for Luleå	jonas.krogell@netrounds.com	2019-03-05 15:19:05	2019-03-05 15:27:20	
<input type="checkbox"/> SAT - Virginia (Fixed DSCP)	admin netrounds (admin@netrounds.com)	2018-11-14 11:14:29	2018-11-14 11:17:34	
<input type="checkbox"/> SAT - Mumbai (repaired link)	admin netrounds (admin@netrounds.com)	2018-11-14 11:10:41	2018-11-14 11:13:27	
<input type="checkbox"/> SAT - Mumbai	admin netrounds (admin@netrounds.com)	2018-11-14 11:05:41	2018-11-14 11:08:29	
<input type="checkbox"/> SAT - Virginia	admin netrounds (admin@netrounds.com)	2018-11-14 10:51:45	2018-11-14 10:54:46	
<input type="checkbox"/> AWS Test 25Gbps RFC6349	jonas.krogell@netrounds.com	2018-11-09 08:38:28	2018-11-09 08:41:22	
<input type="checkbox"/> AWS Test 25Gbps MTU 9000 TCP	jonas.krogell@netrounds.com	2018-11-09 08:29:54	2018-11-09 08:32:14	
<input type="checkbox"/> AWS Service Chain Bandwidth Test	jonas.krogell@netrounds.com	2018-11-08 17:42:54	2018-11-08 17:46:20	
<input type="checkbox"/> AWS Validate VNFs	jonas.krogell@netrounds.com	2018-11-08 17:03:33	2018-11-08 17:37:06	

Scheduled Pending Waiting Running Passed Failed Error Canceled Skipped

テスト内容

リストからテストを選択すると、個々のテストの具体的な内容、シナリオを確認することが可能。この例ではMTU、UDP到達性、TCPダウンロード性能、TCPアップロード性能、DSCPの確認、VoIPテスト、Office365到達性テストを実施している。個々のアイコンをクリックすると詳細が確認できる。

The screenshot displays the Juniper Service Activation Test interface. It shows a sequence of tests for 'Service Activation Test - VA to Tokyo'. The tests are: Path MTU (Path MTU discovery), Reachability (UDP), Throughput down (TCP Down), Throughput Up (TCP Up), Port DSCP Transparency (Layer 4 destination port...), VOIP (10x VoIP UDP, TCP 50 Mbps), and MS O365 (Microsoft Office ...). The 'Reachability (UDP)' test is highlighted with a yellow box and labeled '選択' (Selection). A yellow arrow points from this test to a detailed view of the UDP test results, labeled '詳細表示' (Detailed View). The detailed view shows a bar chart for UDP, a table of stream results, and a table of ES history.

Stream	ES history	Rate (Mbit/s)	Loss (%)	Delay (ms)
aws-us-east1:eth0 (IPv4) (external IP) (server) <- tokyo-hq:eth0 (IPv4) (external IP) (client)	[Bar chart]	0.09987	0.13	78.21
aws-us-east1:eth0 (IPv4) (external IP) (server) -> tokyo-hq:eth0 (IPv4) (external IP) (client)	[Bar chart]	0.1	0.00	74.58

テストレポート

テスト結果はPDF、Export（テキスト、CSV）で取り出すことが可能。

The image displays a Juniper Paragon Active Assurance Test Report for a Service Activation Test - VA to Tokyo. The report is divided into several sections: 1 Step 1, Summary, Logs, 1.2 Reachability, Test agents, and General. The Summary section shows a result of 'Passed' with 0% errors. The Logs section shows the test configuration and results. The 1.2 Reachability section shows a result of 'Passed' with 0% errors. The Test agents section shows the client and server configurations. The General section shows the test configuration and results. A browser window on the right shows the test results in a table format, including columns for Name, Time, Exported, Start, End, Resolution, Connect, Min response time, Average response time, Max response time, Size (KB), Rate (Mbps), ES (%), ES timeout (%), and ES response (%).

モニター

開通後に常時測定する項目をモニターとして定義可能。

定義したモニターは一覧で表示され、必要に応じてタグ等を用いて整理することができる。また、有効になっているモニターはダッシュボードから状態をリアルタイムで確認可能。

The image displays two screenshots of the Juniper monitoring interface. The left screenshot shows the 'Monitor' list, and the right screenshot shows the 'Dashboard' view.

Monitor List (Left Screenshot):

Name	Created	Creator	Share
Branch IP Path Tracing	2020-06-08 18:49:47	jonas.krogell@netrounds.com	
Branch to Microsoft Office 365	2020-03-16 12:45:04	jonas.krogell@netrounds.com	
Global SDWAN	2018-11-01 17:50:34	jonas.krogell@netrounds.com	
HTTP Health Hong Kong	2020-01-17 09:39:39	jose.atienza@netrounds.com	
IPTV and OTT TV service	2020-06-16 08:41:14		
Office WiFi monitoring	2018-11-14 11:10:50		
Path Trace Demo	2021-05-07 11:48:00		
Path Trace Demo - old	2019-05-16 10:03:40		
Public Cloud AWS, GCP, Azure	2018-11-12 10:07:54		
Service Chain Hourly Test (AWS)	2018-11-07 18:58:07		
Service Chain Hourly Test (VMware ESX)	2018-12-18 15:55:28		
Service Chain Monitor per VNF (AWS)	2018-11-07 17:03:36		
Service Chain Monitor per VNF (VMware ESX)	2018-12-18 15:21:10		
Test Agent Application Demo	2019-12-18 11:07:45		
VoIP Service	2020-06-16 08:06:39		
Web page monitor	2019-02-28 11:37:35		

Dashboard (Right Screenshot):

The dashboard shows a real-time status view of the monitors. It includes a legend for 'Errored Seconds (ES)' with categories: 0%, 0.1%, 1%, 10%, 50%, and No data. The monitors listed are:

- Service Chain Monitor per VNF (AWS)
- IPTV and OTT TV service
- Test Agent Application Demo
- Global SDWAN
- Branch to Microsoft Office 365
- Service Chain Hourly Test (AWS)
- Public Cloud AWS, GCP, Azure
- Web page monitor
- VoIP Service
- Path Trace Demo

モニター詳細

リストからモニターを選択すると、個々のモニターの状態を確認することができる。
この例では、ネットワーク経路、各地点からのサービスへの到達性、クラウドサービスへの到達性などを監視している。

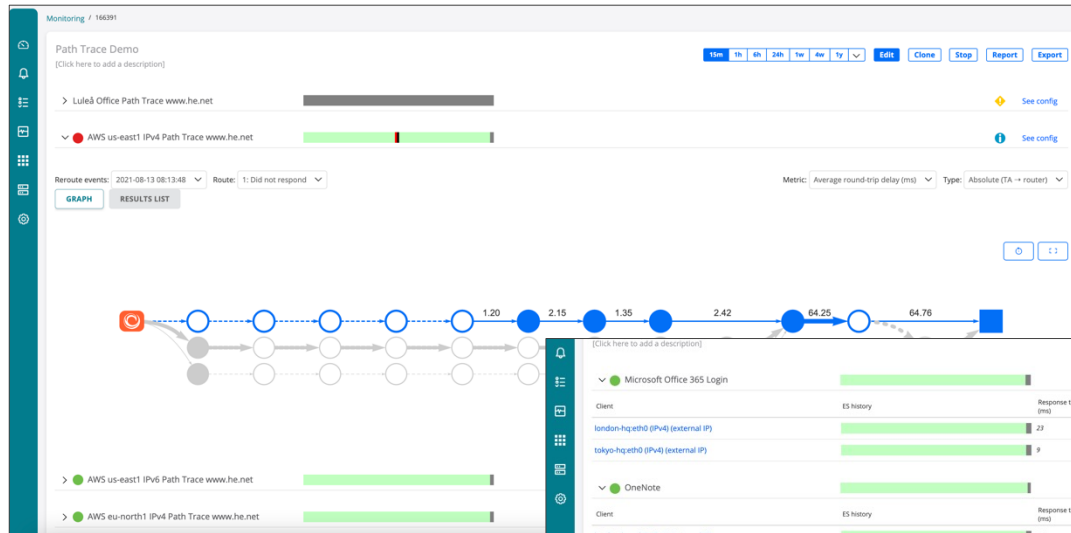


図1: Path Trace

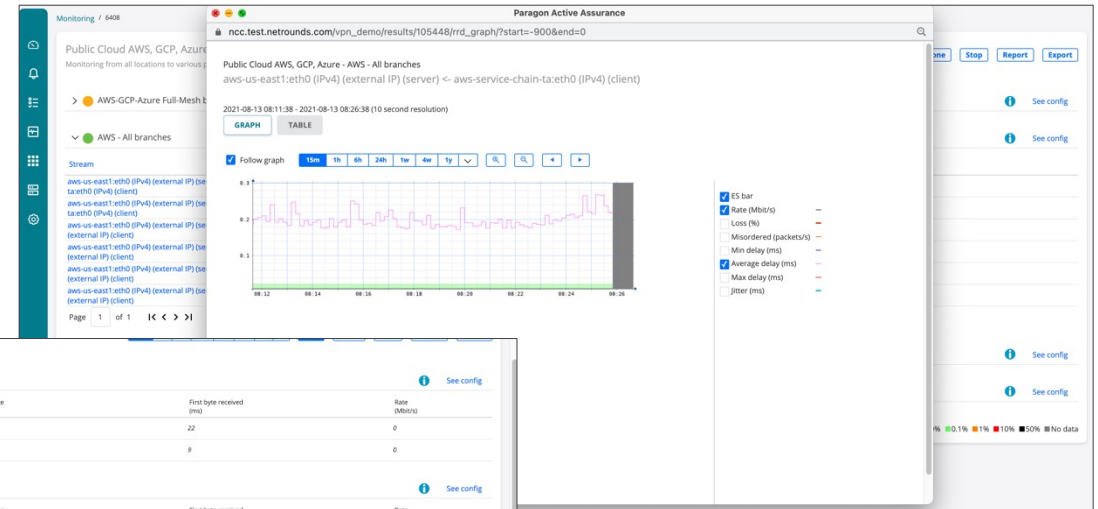


図3: クラウドへの到達性と詳細画面

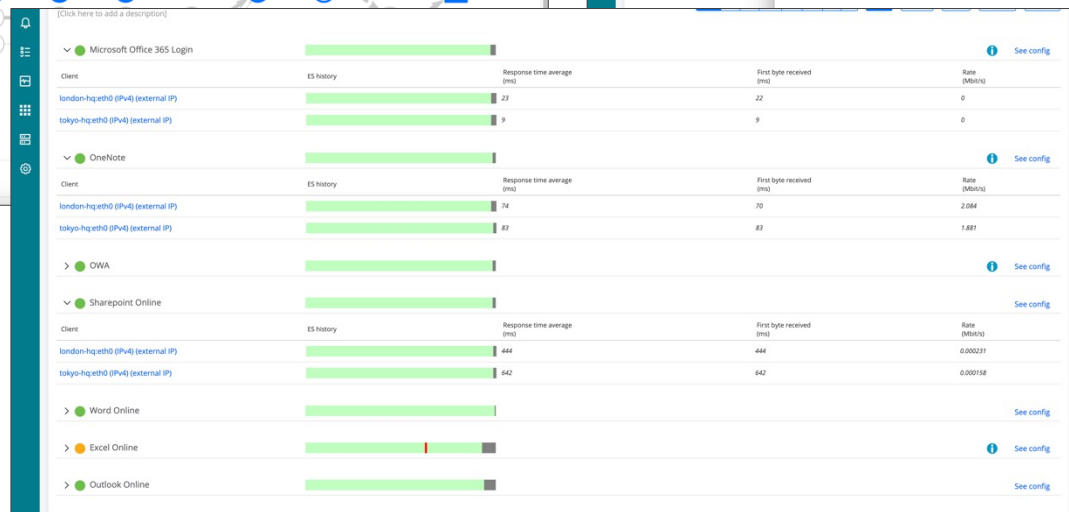
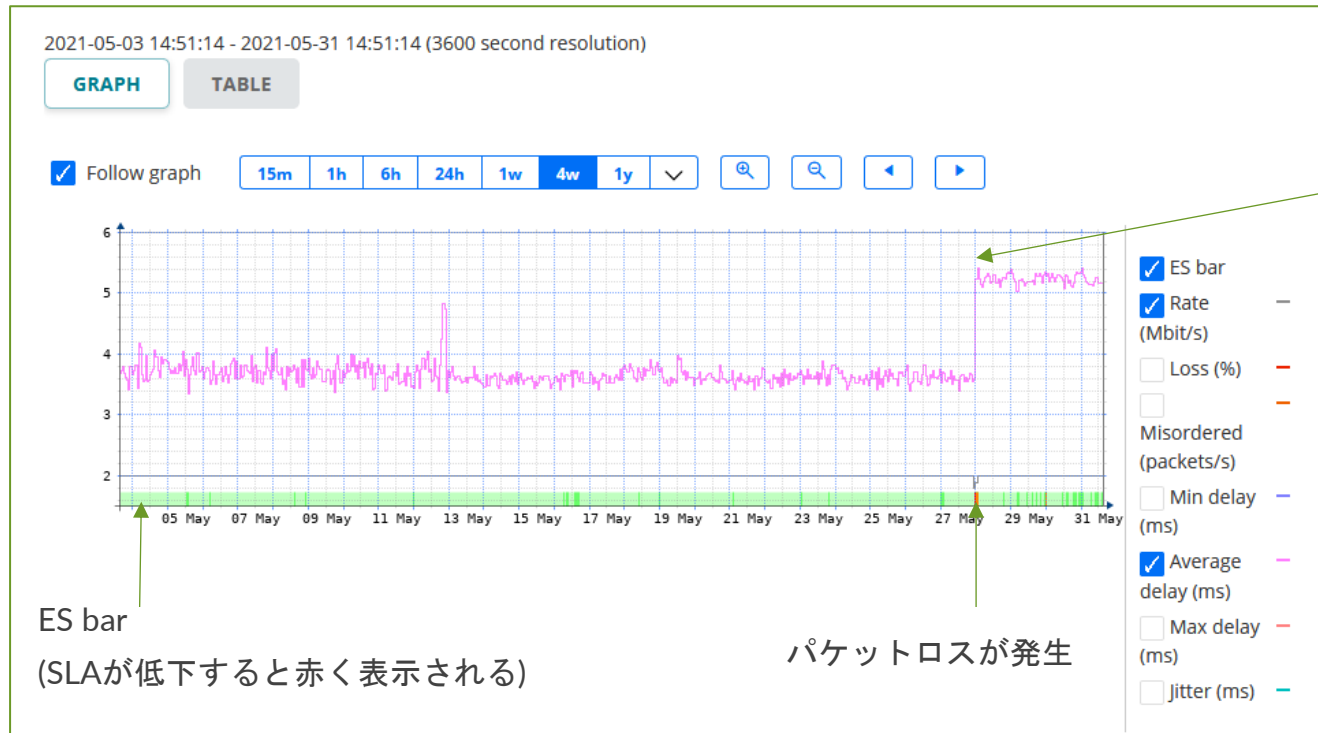


図2: 各地点からのサービスへの到達性

モニター例: TCP/UDPによる常時監視

常時監視トラフィックを送受信し、指定したSLAを下回ったタイミングをグラフィカルに表示



パケットロス後にレイテンシが増加していることから、通信経路に障害が発生し、迂回路を通っていることが推測できる

モニター例: Path Traceによる経路変動の可視化と蓄積

通信経路を常時監視し、経路変動と各ホップまでのRTTを測定することにより、経路変動の影響や通信経路上の問題を確認することが可能

▼ AWS us-east1 IPv4 Path ... See config

Reroute events: 2021-09-04 02:05:34 Route: 1: Did not respond Metric: Average round-trip delay (ms) Type: Absolute (TA → router)

GRAPH RESULTS LIST

過去の経路変動をグラフィカルに表示

各ホップ毎のレイテンシを自動算出

Path Trace Demo - AWS us-east1 IPv4 Path Trace www.he.net
100.65.15.145: aws-us-east1:eth0 (IPv4) (external IP) → www.he.net

2021-09-05 09:43:02 - 2021-09-06 09:43:02 (120 second resolution)

GRAPH TABLE

各ホップをクリックするとRTTやパケットロス率を確認可能

Follow graph 15m 1h 6h 24h 1w 4w 1y

source ■ destination
▲ last (not destination)
■ most used

経路変動や通信障害のタイミングでスナップショットを取得

▼ AWS us-east1 IPv4 Path ...

Reroute events: 2021-08-31 21:03:03 Route: 1: 216.182.238.253

GRAPH RESULTS LIST

途中経路で通信障害が発生していた場合、発生箇所を特定

モニターレポート

モニター結果はPDF、Export (テキスト、CSV) で取り出すことが可能。



The screenshot displays the Juniper Paragon Active Assurance Monitoring Report for a Path Trace Demo. The report includes the following sections:

- General:** Host: www.he.net, Rate: 10pps, 2.0, Thresholds per hop: True.
- Thresholds for errored seconds (ES):** Expected DSCP: None.
- Advanced:** Max TTL: 30, Max results: 500, DSCP: 0, Protocol: ICMP, Frame Size: 82, UDP Port: 7.
- Routes summary:** Shows route number 1 (active) and active for 8439920 seconds.
- Summary:** Provides a high-level overview of the path trace results.
- Path Trace Data:** Multiple tables showing Round-Trip delay (ms), Loss (%), and Error Seconds (%) for various hops. For example, hop 15m (100%) shows a round-trip delay of 64.47ms and 0% loss.
- Network Diagram:** A diagram showing the path from the client (www.he.net) through various hops to the server (www.he.net).

スピードテスト

ユーザとテストエージェント間の通信帯域とレイテンシを、Webブラウザから簡単に計測可能

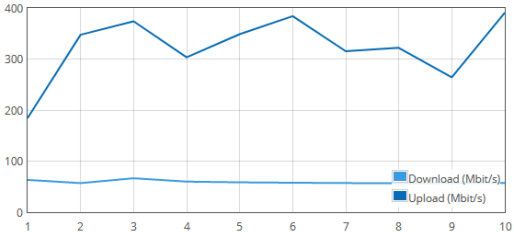

ユーザから任意のテストエージェントに対してスピードテストを実施



Test your network performance
Speedtest is a simple way to conduct a test of the throughput and latency of your network connection. Speedtest measures your network connection in real time using real traffic and provides live results and charts for you.
Tip: For technical details of how the test is conducted, please [read below](#).

Download: **57.17 Mbit/s**
Upload: **335.24 Mbit/s**
TCP Ping: **15.47 ms**
0ms jitter
ICMP Ping: **7.89 ms**
0.0% loss 1.71 ms jitter

Category: Default
Server: pop03nta01:eth1 (IPv4)
Comment:
Start



1. **Download:** The test will start with 5 parallel TCP sessions. More sessions will be added depending on the rate measured during the first 5 seconds. Up to 24 parallel session might be used.

2. **Upload:** The test will start with 5 parallel TCP sessions. More sessions will be added depending on the rate measured during the first 5 seconds. Up to 24 parallel session might be used.

3. **TCP Ping:** Sends a small amount of data back and forth over a single TCP session to measure the round-trip delay.

4. **ICMP Ping:** ICMP echo requests are sent from the server to measure the round-trip delay and loss.

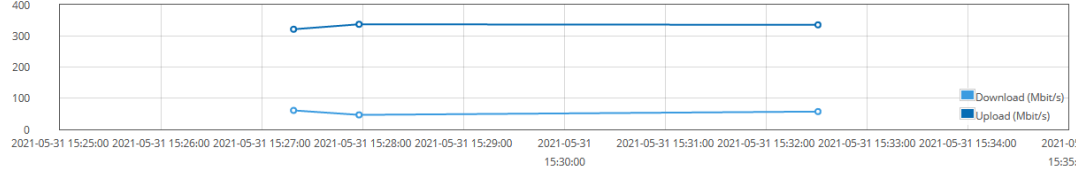
管理画面から結果や統計を確認可能

Apps / speedtest / results

Speedtest results

Show all | 15m | 1h | 6h | 24h | 1w | 4w | 1y | Go to public page | Configure | Export CSV

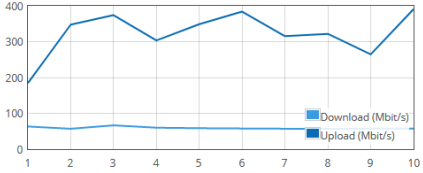
GRAPH | TABLE



Details

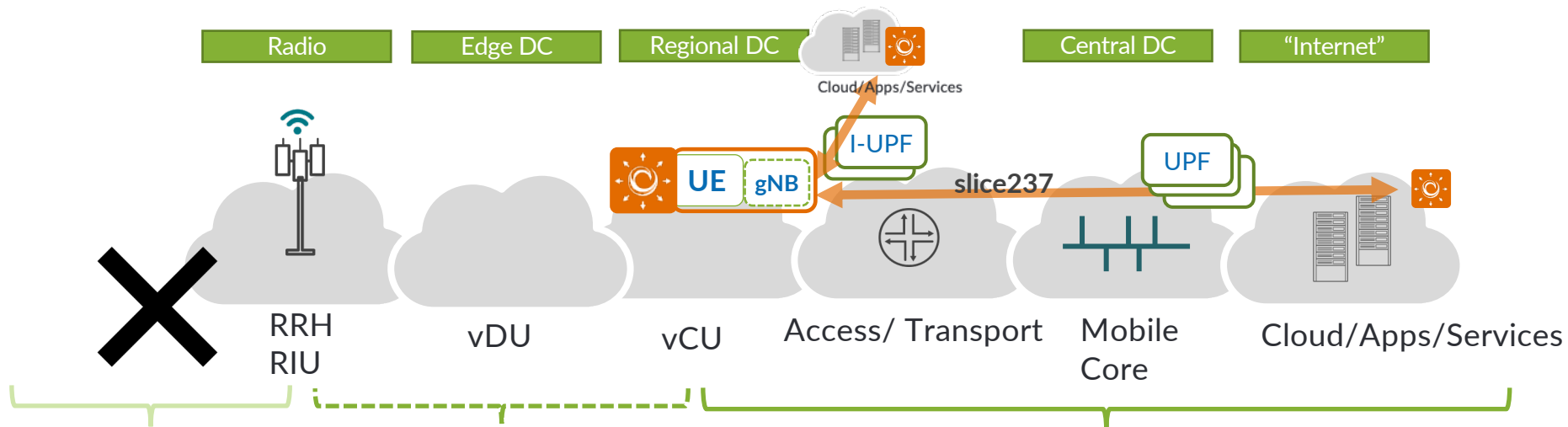
GENERAL | TCP INFO

Time: 2021-05-31 15:32:31
Test Agent: pop03nta01:eth1
Client: 1: [REDACTED]
TCP sessions: 8
Down rate: 57.17 Mbit/s
Up rate: 335.2 Mbit/s
TCP ping: 15.47 ms
TCP jitter: 0.00 ms
ICMP ping: 7.89 ms
ICMP loss: 0.00 %
ICMP jitter: 1.71 ms
User agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:88.0) Gecko/20100101 Firefox/88.0
Token: aG: [REDACTED]



5G end-to-endの品質を保証

無線が完璧であったとしても5GのSLAは他にも依存する



無線 -Active Assuranceではカバーされない

- 物理的な基地局とドライブテストが必要
- SWを使用して仮想化や自動化ができない
- コストがかかり、多くの時間が必要となる

ユーザーエクスペリエンス向上のためのActive Assuranceの5G機能追加

- ユーザープレーン機能の保証 (パフォーマンス, 遅延, 品質, 帯域制限, QoS)
- 必要な時のみ実行、ユーザープレーン機能のスケールイン/アウト
- ダイナミックな5Gネットワークのユーザープレーン検証の重要性

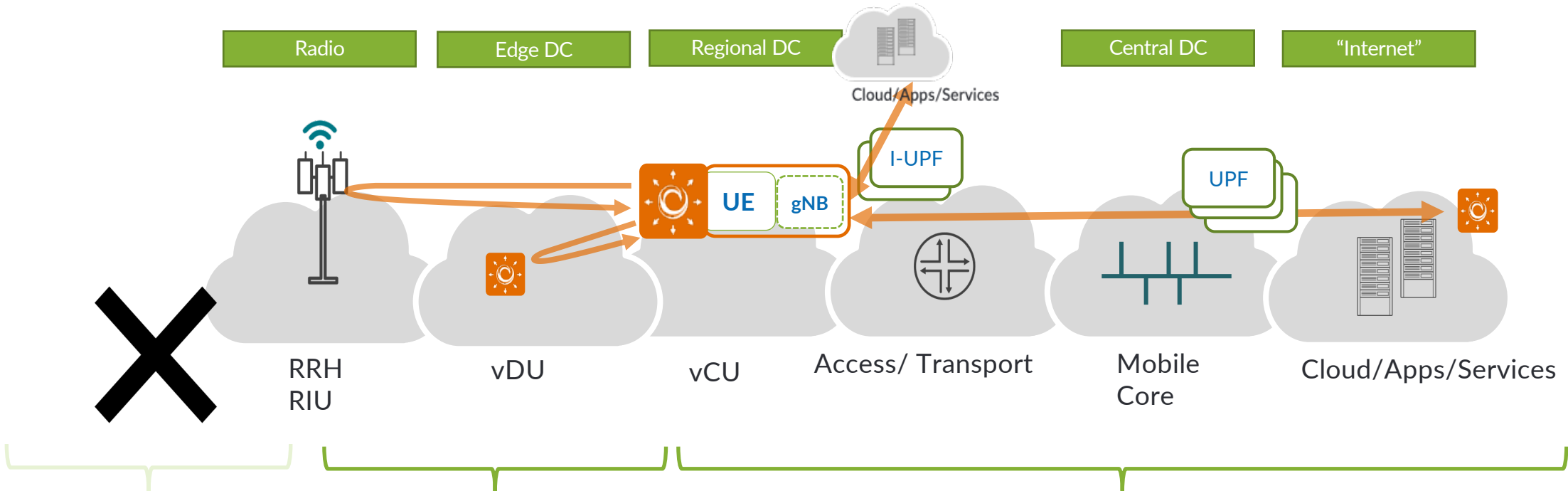


Idea

実際のユーザープレーンをend-to-endで測定するためUEとgNBをエミュレート

5G end-to-endの品質を保証（続き）

無線が完璧であったとしても5GのSLAは他にも依存する



End-to-endのネットワーク品質保証

Test Agent <-> UPF <-> インターネット

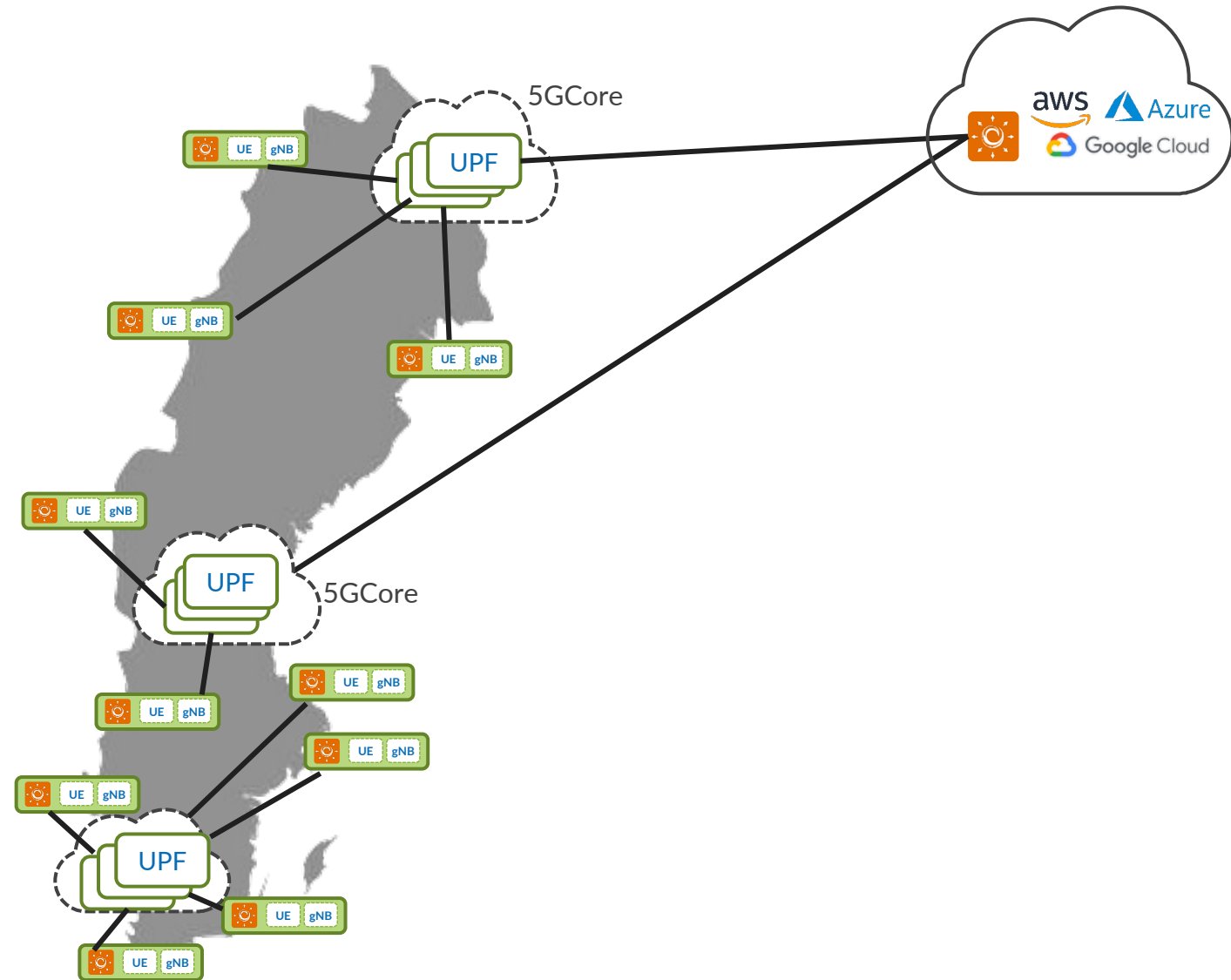
- TWAMPによるvDU/RUへのネットワーク測定でUPFテストを補完

オンデマンド検証と24/7のユーザープレーンモニタリング

ユースケース

顧客が気づく前にパフォーマンス低下を発見するため、アクティブなトラフィックがトランスポートネットワークとUPFを通過

- スケールアウトやUPFの再配置によって品質向上の確認
- 新しいスライスの作成が成功していることを確認
- UEからクラウドまでend-to-endでスライスのSLAが達成している事を確認



Open Connect Appliances (OCAs)とは

- Netflixのコンテンツを保有、提供し、世界中のネットワークに配置されているサーバー（Open Connect Appliances）一部の地域では、ラストワンマイルのインターネット ピーク トラフィックの 35% に相当します。
- Netflix独自の運用サーバーを使用してインターネット速度をテストすることで、テストが実際のユーザーシナリオで達成できるパフォーマンスを適切に表していることを確認できます。



Source:

<https://ripe74.ripe.net/archives/video/99/>

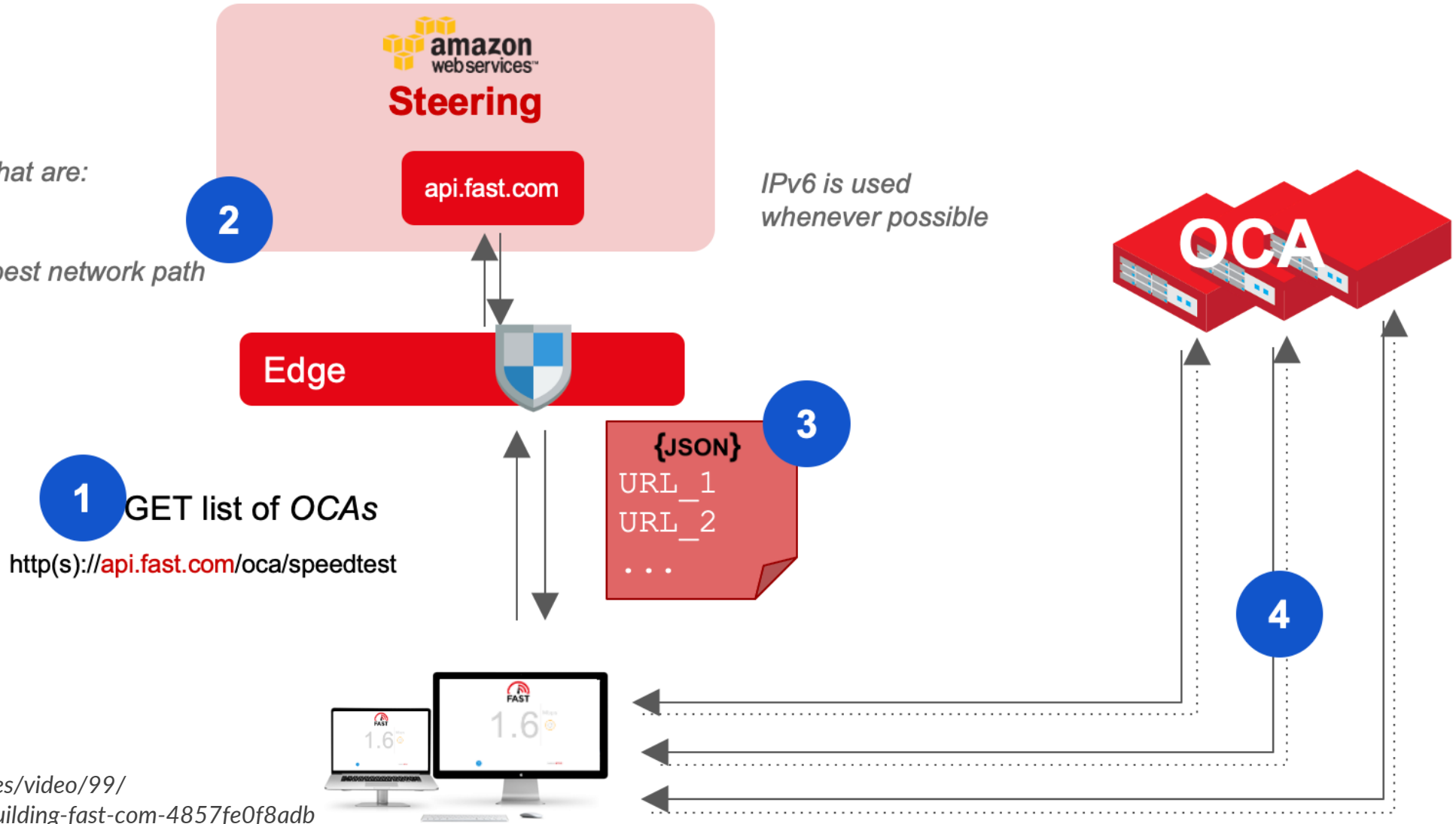
<https://netflixtechblog.com/building-fast-com-4857fe0f8adb>

Gizmodo, "[This box can hold an entire Netflix](#)"

Fast.comの仕組み

Select servers that are:

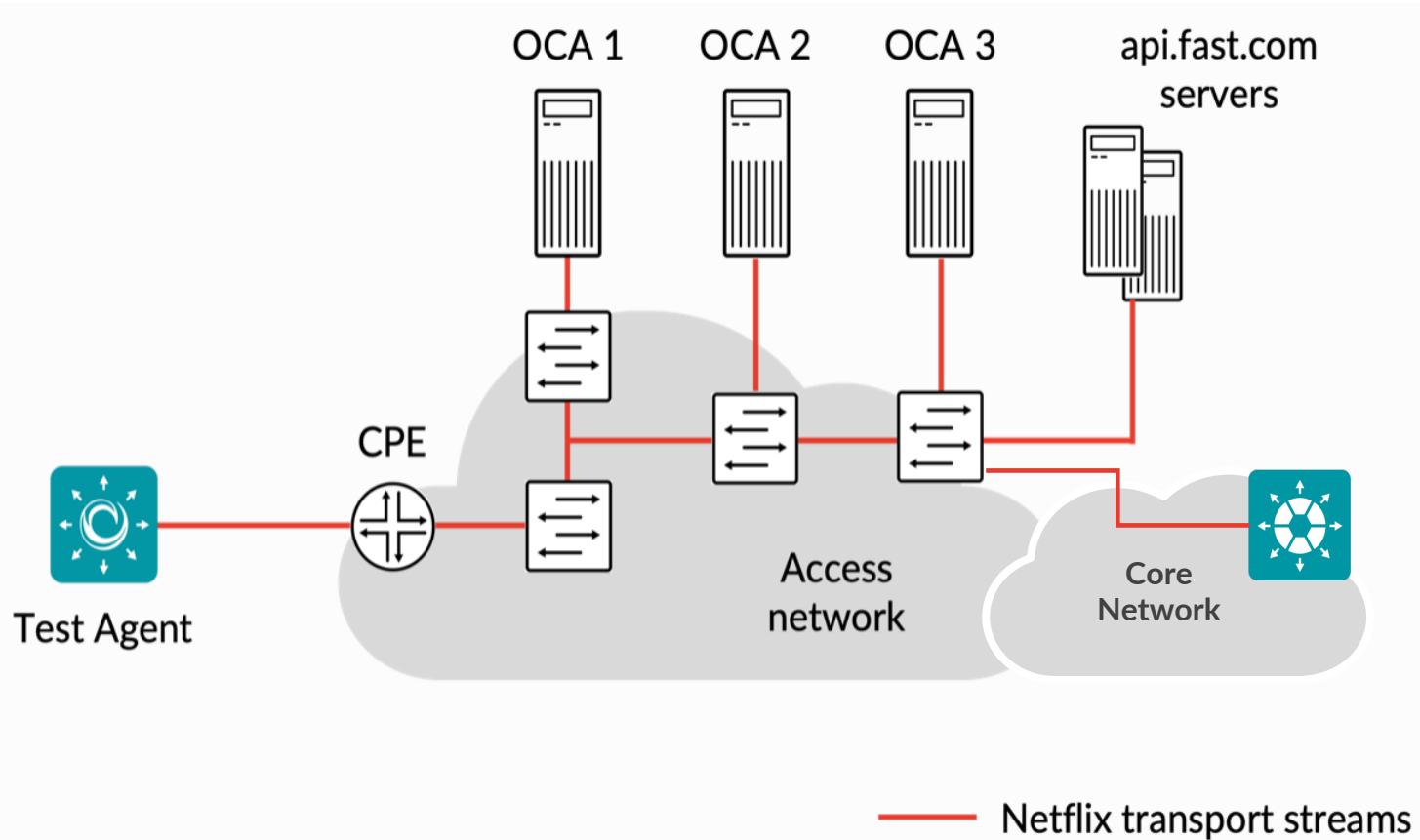
- healthy
- close
- on the best network path



Source:
<https://ripe74.ripe.net/archives/video/99/>
<https://netflixtechblog.com/building-fast-com-4857fe0f8adb>

OTT Performance

Netflix Speedtest



- PAA Test AgentはHTTPS経由でNetflixが運用する1つ、または複数のOCAからテストセグメントをダウンロード
- Netflixテストはユーザーやネットワーク内からどこでも実行することが可能
- Netflix OCAへのダウンロードとアップロードスピードを計測



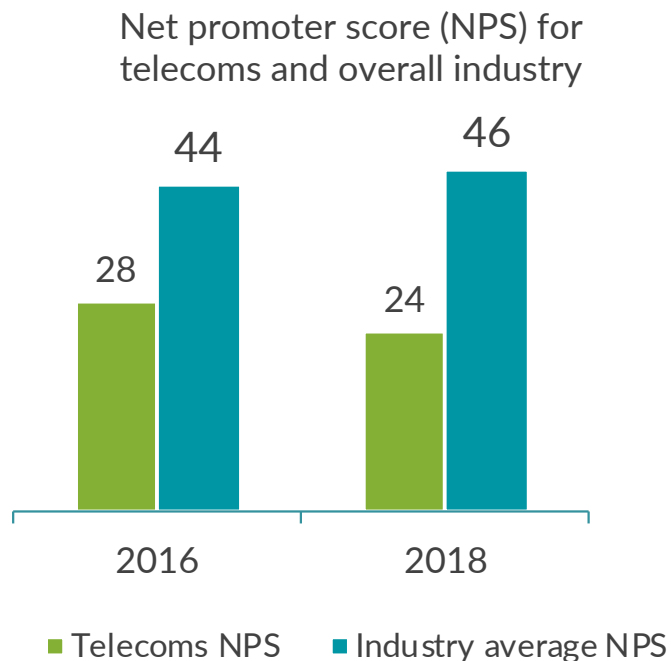
Paragon Active Assurance が提供する価値

通信事業者・エンタープライズの課題

ネットワーク品質の重要性は以前にも増して大きな課題になっている

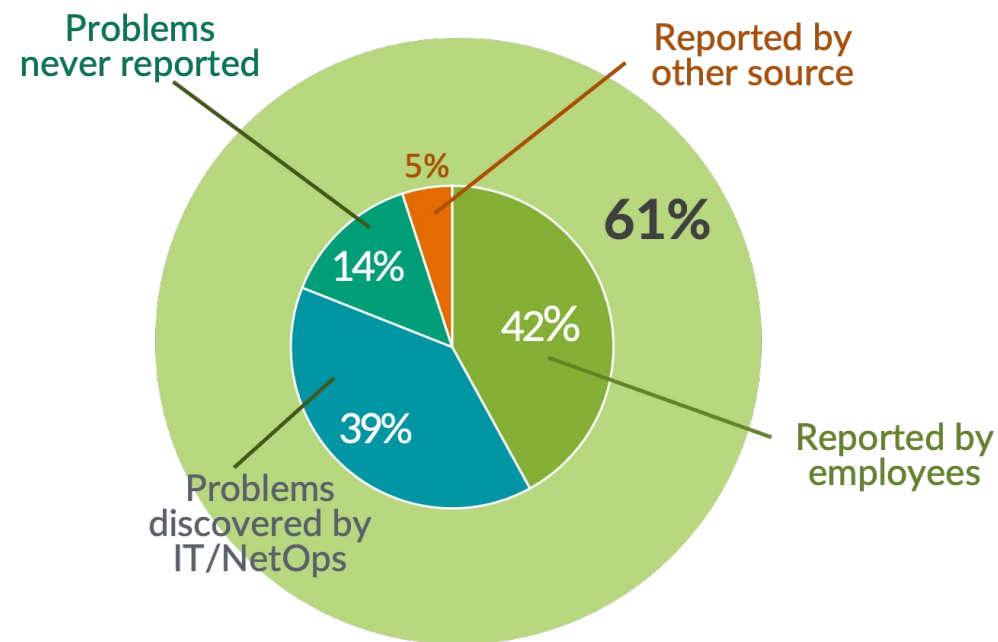
【通信事業者】

顧客評価を測定する指標である「Net promoter score (NPS)」では通信事業者の値は他の産業と比較して著しく低い



【エンタープライズ】

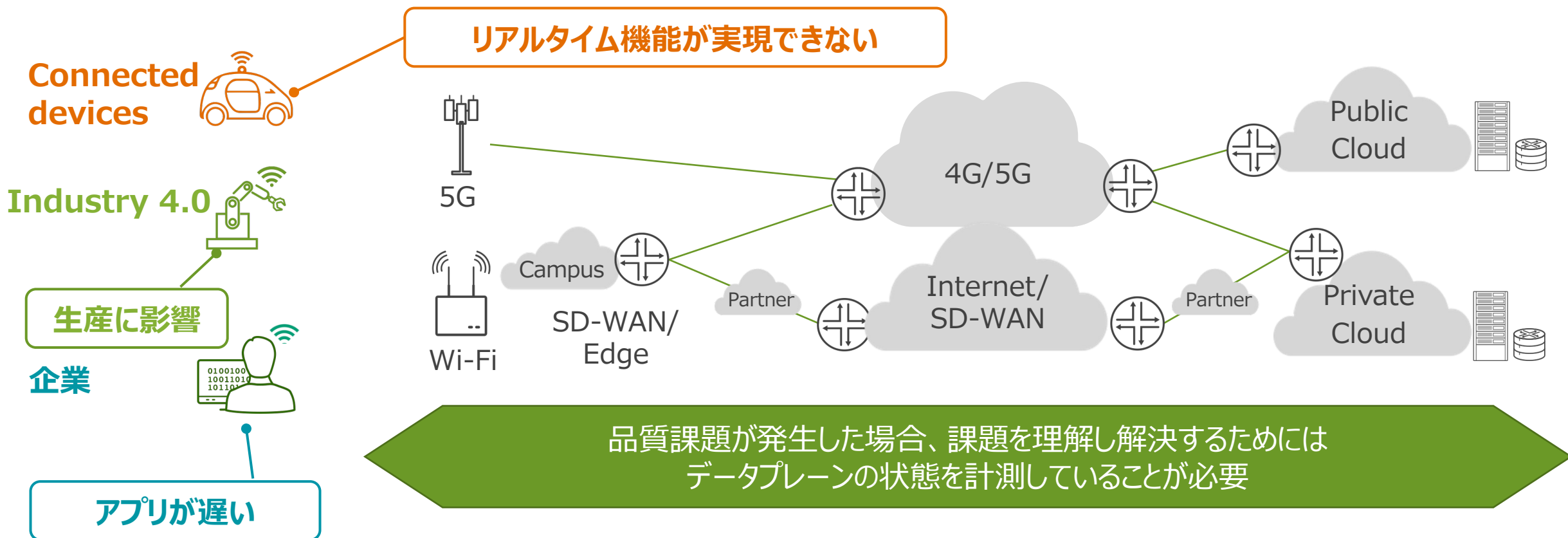
ネットワーク不具合の60%はユーザが見つかる (US 200の企業への調査結果)



ネットワーク品質課題が与える影響イメージ

ネットワーク品質に課題が発生した場合、サービスや企業活動に大きな影響が生じる。

課題は顕在化する前に検知し、解消することが理想であり、課題が発生してしまった場合にはその原因を速やかに特定、対処できることが今後のネットワークには求められている。



ネットワーク品質改善に向けてのアプローチ

品質改善に対するアプローチ方法の一例として、トヨタ自動車における品質へのアプローチを参考にすると、以下の4つのポイントがネットワーク品質観点において重要であると考えられる。

RECURRENCE PREVENTION

Do not generate the same problem

EARLY DETECTION & EARLY RESOLUTION

Minimize the problem: solve the problem quickly



ADVANCED QUALITY PREVENTION

Stop the problem from happening

OUTFLOW PREVENTION

Stop the problem before it reaches the customer

ネットワーク品質観点:

1. リリース前に変更を検証する
2. 使う前に最適でないサービス構成を発見する
3. リアルタイムでサービス品質を監視する
4. 将来の問題を回避するために、変更時には必ず自動テストを繰り返す

Source: <https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/feel/quality>

運用サービスライフサイクルへの統合ソリューション

設計・変更の検証

Eng Ops **1**

リリース前に運用レベルでの負荷と総合的なテスト

サービス提供前のテスト例 [eport](#)

- ✓ 片方向ジッター
- ✓ パケットロス
- ✓ サービスレイテンシ
- ✓ QoS優先制御

複合・統合的な
テストによるサービス
変更時の検証を強化

課題の早期発見

Ops **2**

組み込み不要 (Non-intrusive) な
アクティブなモニタリング



アクティブトラフィックを用いた
エンドツーエンドのSLA監視と
リアルタイムのKPIドリルダウン

問題解決の迅速化

Eng Ops **3**

復旧時間短縮のための
トラブルシューティング・テスト



サービス・デリバリー・チェーンの
どの場所でもトラブルシューティ
ングを自動化

ビジネスにおけるメリット

サービスライフサイクル



Change/Delivery – Day 1

- 新しいコンフィグの確認が早く、正確にできる
- 変更に対する検証が抜け漏れ無くできる



Operations/Service Desk – Day 2

- ユーザより先にパフォーマンス課題を確認、理解できるようになる
- 問題解決の時間を短縮できる
- ビジネス要求に対するネットワークのサービス品質を確認できるようになる

実際のROI

Note: ROI statistics from Netrounds' customers



13% reduction

サービスデリバリの失敗する割合が13%削減



8% lower OPEX

サービスデリバリのコストが8%削減



Faster time to revenue

新規サービスの課金開始までが6日短縮



50% reduction

インシデント解決までの時間が50%削減



Performance issues

本稼働サービスのパフォーマンス問題が0



Increased customer satisfaction

ユーザ満足が10段階評価で3ポイント向上

Day 1
Activation Testing

Day 2
Active Monitoring



THANK YOU

JUNIPER NETWORKS | Driven by Experience™