

HPE Aruba無線LAN パフォーマンス検証レポート

端末100台の同時アクセス、快適に通信できるってホント!?

無線LANパフォーマンス検証レポート

企業のネットワークインフラとして幅広く利用されている無線LANだが、モバイルデバイスの業務利用の広がりによって接続端末が増え、同時アクセス時のスループットが無線LANを新たに選定する際の大きなポイントの1つになることも少なくない。ただし、実機を使つてのパフォーマンス測定を行ったケースはほとんどなく、机上のスペックでしか判断できない状況だった。そこでマクニカネットワークスでは、複数ベンダーのアクセスポイント（以下、AP）を使い、端末100台が同時にアクセスしたときのパフォーマンス検証を実施した。この検証が製品選定の一助となれば幸いだ。

検証の目的

ノートPCをはじめ、タブレットやスマートフォンなどモバイルデバイスの業務活用が進むなか、無線LANをネットワークの中核として積極的に活用している企業は多い。現在の最新規格はIEEE802.11acと呼ばれるもので、なかでもWave1規格では、80MHzのチャネルボンディングにより最大1.3Gbps、最新のWeve2規格では最大1.7Gbpsもの高速通信が可能になっている。IEEE802.11acの規格としては、最大6.9Gbpsまでの拡張が予定されているが、現時点ですでに無線通信においてギガ帯域を越える速度を実現しており、実際のスループットでも決して有線に引けを取らない。だからこそ、業務に十分利用できる基盤として無線LANが位置づけられているのだ。この無線環境が快適に利用できるかどうかは、業務を円滑に遂行する上でも重要なポイントになってくる。

そんな無線LANに関してよく話題になるのが、AP1台あたりに接続できるデバイスの数や、同時接続した際のスループットだ。特にエンタープライズの領域では、複数台の無線を集中管理するための機能や、多拠点に展開した場合に現場の状況を本社から可視化できる機能、現場の無線状況を把握したうえでAP同士を連携させて快適な無線空間を作り出す機能など、管理面における無線の機能が重視される傾向にある。

対して、文教向けなどでは40人ほどが授業で同時にアクセスすることもあれば、300人規模のホールで同時に利用するという用途もあり、同時に接続できるデバイスの数や同時接続時のスループットなどが重要な指標になってくる。また、中堅・中小市場（SMB）であっても、1人数台の端末を使いこなしている今、無線LANを経由してネットワークアクセスする場面が増えている。さらにOffice 365などのクラウドサービスを積極的に用いている企業も多く、Skype for Businessによるオンライン会議を顧客とのミーティングに利用するなど、積極的にITインフラを活用している企業も増加中だ。より大きな帯域のデータを

活用しつつ、同時に複数ユーザーが無線LANにアクセスする環境は、どんな企業や団体であっても想定される使い方の1つになっていると言える。

そこでマクニカネットワークスでは、特にSMBや文教向けに実績のある無線LANメーカー4社のAPを取り寄せ、特定の条件下でのパフォーマンステストを実施、その検証結果をレポートにまとめてみた。

検証内容

今回の検証内容は、物理的に100台のPCを実際に用意し、1台のAPを経由した際の平均スループットを計測することとした。接続端末が、同時30台、同時50台、そして同時100台の場合でどの程度値が変化するかの実測した。マクニカネットワークスではHPE Arubaの無線LANを取り扱っているため、SMBや文教などの商談場面でよく競合になる他の3社の製品とともに、パフォーマンステストを実施した。

■検証用AP

今回選んだ4機種は、10万円前後の製品を中心にマクニカネットワークスが選定し、実際の検証に利用している。



スペック的な違いを見ると、AP本体の重量について3倍ほど開きがあるものがあり、筐体のサイズも写真を見る限りかなり差があることがお分かりだろう。APの設置や

各製品スペック

HW	HPE Aruba IAP-305-JP	Y社	F社	B社
SW	InstantOS 6.5.2.0	Rev.17.00.05	Version 01.10	Ver 1.00
重量	約460g	約1.2kg	約650g	約1.36kg
寸法	W165×H165×D38	W232×H45×D272	W174×H150×D47	W200×H230×D66
定価	¥112,000(税別)	¥99,800(税別)	オープン価格	¥79,800(税別)
特徴	3×3:3SS SU-MIMO 1,300Mbps 3×3:2SS MU-MIMO 867Mbps(最大2台)(5GHz) 2×2:2(2.4GHz)	IEEE 802.11ac Wave 2 5GHz:MIMO(4×4,4ストリーム) MU-MIMO(最大3ユーザー) 2.4GHz:MIMO(2×2,2ストリーム)	IEEE802.11ac(Wave1):最大1.3Gbps IEEE802.11n/a/b/g:最大300Mbps 5GHz:3(TX)×3(RX)3ストリーム 2.4GHz:2(TX)×2(RX)2ストリーム	最大1300Mbps(IEEE802.11ac) 最大450Mbps(IEEE802.11n)以下 外付け2.4GHz/5GHz 3本
最大接続数	5GHz:256台 2.4GHz:256台	5GHz:50台 2.4GHz:50台	5GHz:124台 2.4GHz:124台	5GHz:50台 2.4GHz:50台

メンテナンス時にその差が効いてくるはずだ。また、5GHzのアンテナおよびストリーム数が1機種だけ4×4となっており、3×3である他の3機種に比べてスループットの面では有利になる。ただし、今回の検証では端末側のWindows PCが2×2、Mac PCが3×3となっており、大きな差にはなっていない。さらに最大接続台数だが、双方の帯域を合わせてどの機種でも100台はつながるスペックとなっているが、HPE Aruba IAP-305-JPはラジオごとに256台のデバイスがスペック上繋がるようになっており、他社に比べて大きな差になっている。

■パフォーマンス測定ツール「iperf3」

パフォーマンス測定のツールには、ネットワークにおけるパフォーマンス診断によく利用される「iperf3」を使用した。iperf3はTCPやUDPでのパフォーマンス測定が可能なツールで、2台のマシンをサーバモードおよびクライアントモードとして動作させ、その間の帯域を測定することが可能になるフリーウェアだ。

■検証用PC

検証用のPCには以下のものを用意した。Windowsは複数のOSとメーカーのもので、同時にMac OS搭載のPCも検証対象に加えた。

<サーバモードPC×100台>

- 富士通LIFEBOOK A576/PX(Windows 7 Pro)×75台
- lenovo ThinkPad X220(Windows 7 Pro)×7台
- NEC LaVie HZ750/A(Windows 8.1 Pro with Media Center)×1台
- MacBook Air/Pro(10.10.5)×17台

<クライアントモードPC×1台>

- HP ProBook 4540S Ubuntu 14.04 LTS

■検証にあたって

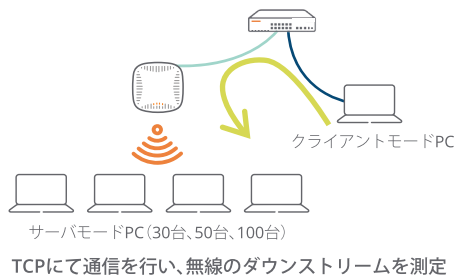
検証を行う前の設定については、SSIDの設定やWPA2 パーソナル(PSK-AES)での認証設定などを行っただけで、無線のチューニングに関してはそれぞれ実施していない。ただし、接続できるクライアント台数の設定については各社最大値に調整を実施、HPE ArubaについてはBand Steering(帯域をまたいだ負荷分散)を行うClient Matchの機能をオンにしている。

本来厳密な検証では、外部電波の影響を最小限にする電波暗室などで行われるが、今回はマクニカネットワークス本社ビルの地下1F、会議室フロアで実施した。金曜日の午後に行われ、夏休み前の時期もあって来客がほとんどないタイミングを見計らっている。また地下で検証を行うことで、DFS(Dynamic Frequency Selection)が動作しない状態に近づけての検証だ。実際の検証には、マクニカネットワークスの技術者が5名体制で準備に1日、検証作業に1日を費やした。

結果

■検証構成

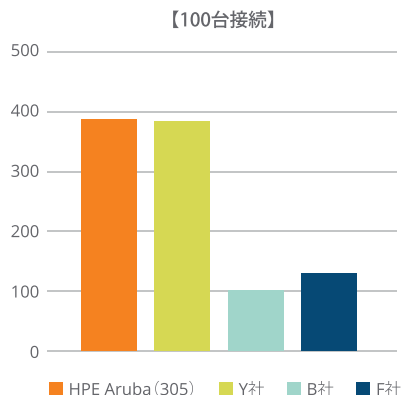
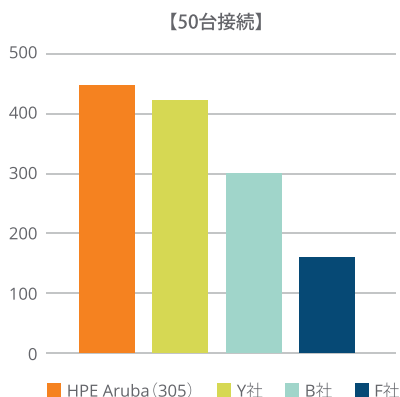
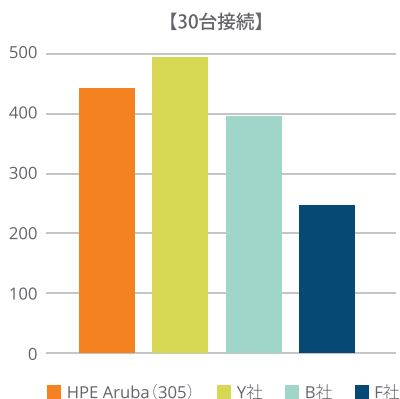
iperf3をサーバおよびクライアントモードとして動作させるPCにインストールし、クライアントからTCP通信を行い、それぞれ30台、50台、100台のサーバに対して通信を実施。60秒間連続で1024KB(1MB)のウィンドウサイズのデータを送り、APからのダウンストリームのパフォーマンスを測定した。それぞれ5回ずつ実施し、上下最高値・最低値2つの結果を除き、残り3回の平均をとって数値化している。なおUDPはサーバに対して一方的に送りっぱなしとなり、大きな数字が出てしまうために検証としては適切でないと判断し、TCPを使用している。



30台での検証はすべてWindows PCにて実施し、50台ではWindows PCが40台、Mac PCが10台、そして100台はWindows PCが83台、Mac PCが17台の構成となっている。検証は、30台の環境を作ってすべてのAPを5回ずつ検証し、その後50台、100台と同様の方法で検証していく流れだ。

■検証結果

今回行った検証の結果では、HPE Arubaのみ30台よりも50台のほうがパフォーマンスの向上が見られるものの、残りのAPはすべて同時接続台数が増えてくればパフォーマンスは落ちてくる結果になっている。ただし、30台のアクセスで最初から十分なパフォーマンスが出ていないもの、台数が増えるにしたがって極端に落ちていくもの、そして100台接続してもさほどパフォーマンスが落ちないものの3つに分類されている。



30台の検証時から241Mbpsと最もパフォーマンスの高いAPの半分程度のスループットしか出ていないF社のAPは、50台では168Mbpsと他社よりも大きくパフォーマンスを悪化させ、100台になると123Mbpsにまで落ち込んだ。

B社のAPは30台であれば397Mbpsと悪くないパフォーマンスを発揮していたが、50台では302Mbpsと徐々にスループットが落ち始め、100台ではもっとも悪い101Mbpsにまで落ち込むことに。

そしてHPE ArubaとY社のAPは、30台、50台、100台と検証を進めても、それほど大きなパフォーマンスの悪化を招くことなく、安定したスループットを出している。

■検証考察

各社ともそれなりの価格帯のAPを選定しており、確かにパフォーマンスが十分なものの中にはあるが、30台規模であればどのAPでも十分使えるものだと判断できる。ただし、50台規模になると明らかに差が出てくるため、実際の使用環境によって選択を誤らないようにしたい。

特に今回はAP1台だけの検証であり、各社特有の無線機能のチューニングは行っておらず、ある意味純粋なチップ（およびそのチップ用のドライバ）性能を確認する検証とも言える。結果から見ても、100台でもさほどパフォーマンスが落ちないAPはエンタープライズ向けのチップを使っており、高い性能を維持していると考えられる。もちろん、各社の技術者が環境に応じてチューニングを行うことで、パフォーマンスのさらなる向上が見込めるはずだ。

商談場面であれば、100台は問題なく使えるという仮説を前提にした話が多いと思われるが、今回は物理的に100台のPCを用意して実環境で検証を行うことができたことは大きい。さほど大きな違いがないと考えていたものの、たとえAP1台であっても各社のパフォーマンスに差が出ているのが実態ということが明らかになった。改めて製品選択の際に検討材料にさせていただきたい。

検証を終えて気付いたこと

■無線空間を均等に使うか否かが、検証終了時間に大きな差を生む

実際に定量的な測定は行っていないが、60秒間の検証であつても、100台すべてのPCが通信を終えるタイミングが大きく異なっていた。具体的には、例えばHPE ArubaのAPであれば、検証をスタートした時点でほぼすべての端末が処理を開始し、60秒プラス数秒程度で100台すべての処理が終わる。しかし、あるAPは検証スタート時点でも処理の始まらない端末が数多くあり、ある1台が終わると未処理の端末が処理を開始する、といった動きがみられ、結局検証時間の2倍となる120秒あまりをかけないとすべての処理が終わらないものもあつた。

HPE Arubaが順調に処理できたのは、APに接続しているすべてのクライアントに対して均等に無線空間(帯域/時間)を分散して割り当てるAirtime Fairnessと呼ばれる機能があるおかげだろう。先に接続した特定のクライアントだけを優先することなく、全体的なパフォーマンス向上を図ることができるようになる。このような機能がない場合、一部の人はなかなか通信することができず、無線にストレスを感じることもあるはずだ。全員が等しく無線空間が使えるという配慮は、実運用では必要になってくる。

■2.4GHzと5GHzにおけるBand Steeringの考え方

それぞれの帯域をどう負荷分散するのかというBand Steeringについては、各社における考え方はそれぞれ異なっているようだ。あるAPでは最初から5GHzに固定されているものもあれば、クライアントの比率で帯域を振り分けているもの、そしてHPE Arubaのようにクライアントの状況に応じて柔軟に動かしながら調整するもの

まで、各社の設計思想の違いが見て取れた。確かに現在では2.4GHzが街中では多く利用されており、あえて5GHzを最初から中心に置くという考え方は理になっている面もある。また、均等比率についてもそのメーカーの最適解がそこにあるという判断だろう。ただし、1台のAPであればそれらの考え方でも十分対応できるが、複数のAPを使って最適な無線空間を作りあげるには、実際の電波状況やスループットを勘案しながら柔軟にBand Steeringを行う方が、特に台数の多いエンタープライズ領域でのAPとしては正しい考え方と思われる。

■コントローラ内蔵でAPの起動時間に差が生じる

APを起動するまでの時間についても、それなりに差があることが今回の検証で明らかになった。例えばHPE Arubaの場合、APが起動するまでには4分あまりが必要だが、残りの3台のうち2台は2〜3分、もっとも早かったもので1分程度の時間で立ち上がっていた。コントローラ内蔵型のHPE ArubaのAPが、起動するまでの内部的な処理に最も時間がかかった。ただし、コントローラ機能を持ったAPはほかにもあり、一概にコントローラ機能だけが起動時間に影響を及ぼしたわけではなさそうだ。なお、実際の使用場面では立ち上がった状態で利用するため、さほど運用上で問題になることはない。

「検証の大変さ」

実際に物理的なPCを100台用意しての検証は、開封作業からIPアドレスの設定、iperf3のインストールなど、検証を行うまでもに多くの時間と手間がかかったという。PCが100台もあるとWi-Fiにも個体差が出てくるようで、それらの調整にも多くの時間を割かざるを得ないことも。ようやく検証を開始しても、iperf3の処理が途中で落ちてしまうPCが発生することもあり、5名の作業員全員できちんと処理が行われているか、画面を同じ方向に向けて(写真)逐一監視しながら進めていったようだ。1台でも処理が失敗すれば、100台同時に通信を実現したことにはならなくなってしまうからだ。100台の実機を使つての実測は非常に有意義なものではあるが、大変な労力を伴う検証だったとメンバーは振り返る。



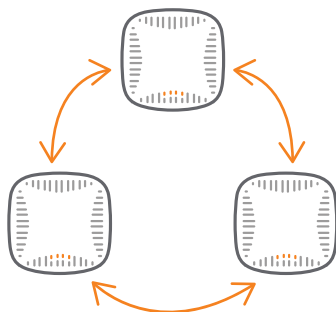
HPE Arubaの無線ソリューションが持つ特長

ここで、今回の検証で利用したHPE Arubaの無線ソリューションが持つ特長について紹介する。エンタープライズ系の機能が充実している印象が強いHPE Arubaだが、実はSMBに対しても無線運用における多くのメリットがある。その一部をここでまとめておこう。

■仮想コントローラ機能

今回の検証で使われたHPE ArubaのAPは、Instant AP (IAP) と呼ばれるシリーズのもので、AP内に仮想的な無線コントローラ機能が内蔵されている。特に複数台のAPを導入する企業であれば、集中管理のための環境があると非常に便利だが、通常であれば無線コントローラや、あるいはそれに相当する集中管理用のソフトウェアを別途導入しなければならない。しかし、コントローラ機能が内蔵されたIAPであれば、1台のAPが自動的にコントローラの役割を担い、他のAPの集中管理を行う。また、万一そのAPに障害が起きても、他のAPが自動的にコントローラの役割を引き継ぐことができるという点も見逃せない。多くの製品が集中管理のための仕組みを持っているが、個別にコストがかかるものが多く、事業規模の拡大に応じてAPを後から増やした場合のコスト負担が大きくなることも。IAPなら追加のライセンス不要であり、追加機器の費用だけでスケールアップが図れる。例えば小規模での導入であっても、コントローラ内蔵型の製品をしっかりと選んでおきたいところだ。

マスター (VC:仮想コントローラ)



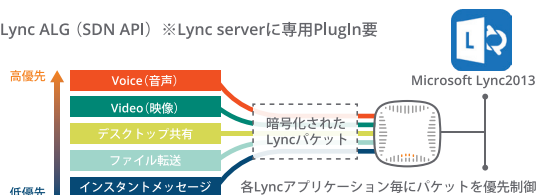
■ポリシー制御

最近では働き方改革を実現すべく、コミュニケーション基盤を刷新する企業が増えており、なかでも多くの企業で導入が進められているのが、マイクロソフトが提供するOffice 365だろう。Officeアプリケーションはもちろん、メールやオンライン会議、ファイルストレージなどさまざまな機能が内包されており、いつでもどこでもコミュニケーションが実現できるクラウドサービスだ。この

Office 365を利用する際には、音声や映像などのパケットをQoSによって遅延なく利用できるようにしておきたいところだ。しかし、Office 365での通信は基本的に暗号化されているため、どんなアプリケーションが無線LAN上に流れているのかの判別が難しい。つまり、品質を保つために音声や映像など特定のアプリケーションを個別に識別したうえでQoSを実施するということ自体が困難になるわけだ。

しかしHPE Arubaの場合、マイクロソフトとのパートナーシップの中で、これら暗号化された音声や映像パケットを判別し、柔軟にQoSを行うことができる機能が標準で実装されている。また、APIを経由すれば、デスクトップ共有やファイル転送、インスタントメッセージなどのパケットも識別し、より柔軟に帯域がコントロールできるようになる。Office365を利用している、これから利用する可能性がある場合は、ぜひHPE Arubaを選んでおきたい。

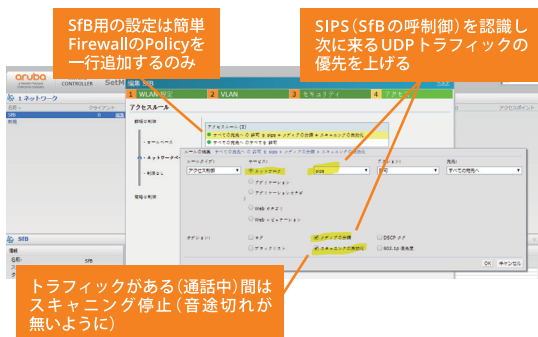
Lync ALG (SDN API) ※Lync serverに専用Plugin要



Lync (Media Classification)



実はQoS設定もHPE Arubaであれば容易だ。ファイアウォールのポリシーを一行追加するだけで、優先的にVoIPパケットを流すことができるようになる。レイテンシーがあるだけで電話や映像は途切れやすくなり、会議中にストレスがたまった経験をお持ちの方もいるはず。そうならないためにも、特定のアプリケーションであってもしっかりQoSを行うことができる仕組みを用意したい。



■クラウドマネジメント

多くの業務アプリケーションがクラウドサービスとして提供されているが、無線LANの管理機能をクラウドにて提供するクラウドWi-Fiも、最近では採用する企業が増え始めている。このクラウドWi-Fiに対応している数少ない企業がHPE Arubaだ。Aruba Centralという仕組みでクラウドWi-Fiを実現しているが、このクラウドサービスが優れているのは、現場の無線環境をトータルに可視化する機能が備わっていることだろう。最近ではオフィスにWi-Fiルータを個人で持ち込む人も少なくないが、それが無線LANにとっての干渉源となり、快適な通信を阻害する原因の1つにもなる。HPE Aruba では、これら無線通信への干渉源を特定するだけでなく、複数のAPが協調動作することで負荷分散を実現するClient Matchと呼ばれる機能や電波の自動調節機能などがある。クラウドマネジメントによってシンプルで安全に無線環境を管理・監視することが可能となっている。



Aruba Central 画面

なお、万一クラウド上で展開するAruba Centralとの接続が切れた場合は、現場にあるIAPの無線LANがダウンすることはない。その場合には、IAPに搭載されている仮想コントローラ機能を活用することで、ローカル環境での管理も可能になる。万一の障害時にも運用を継続させることができるわけだ。

■多彩な選択肢

検証の中でもその違いが明らかになっていたが、意外と盲点なのがAPのサイズやその重さ。AP設置時やメンテナンスの際に負担が大きくなってしまい、設置する場所も限定されてしまうというデメリットも出てくる。できれば、屋内設置はもちろん、過酷な環境でも利用できるもの、アンテナだけ延長できるようなものなど、用途に応じて選択できる機種が用意されているかどうかも見ておきたいところだ。HPE Arubaであれば、今回検証で利用した「IAP-305-JP」をはじめ、配線工事不要の卓上型AP「AP-303H-JP」や屋外設置用の「AP-365-JP」、在宅勤務環境やランチオフィス向けの「AP-203R/RP-JP」など、用途に応じた端末を提供している。これらがすべて共通基盤で運用管理できるようになるのは大きい。



IAP-305-JP



AP-303H-JP



AP-365-JP



AP-203R/RP-JP

