

ホワイトペーパーシリーズ：

無線 LAN アクセスポイント

多台数同時接続検証結果

(対象製品：WHG-AC1750AF、WHG-AC1750A-E)

2019年9月

内容

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 概要..... | 4 |
| 2. 背景..... | 4 |
| 3. 法人向けアクセスポイントのご紹介..... | 5 |
| 3.1 製品価格..... | 5 |
| 3.2 主な特徴..... | 5 |
| 4. 多台数同時接続を支援するための機能..... | 7 |
| 4.1 無線 LAN ロードバランシング機能..... | 7 |
| 4.2 無線 LAN バンドステアリング機能..... | 8 |
| 5. 検証内容と検証結果..... | 9 |
| 5.1 インターネット接続速度測定（1 端末）..... | 9 |
| 5.2 インターネット接続速度測定（全端末）..... | 10 |
| 5.3 インターネット上の動画再生（全端末）..... | 11 |
| 5.4 多台数同時接続支援機能による差異測定..... | 12 |
| 6. まとめ..... | 13 |

本文書は、株式会社アイ・オー・データ機器（以下、「アイ・オー・データ」とします。）が、アイ・オー・データの特定の商品に関する機能・性能や技術についての説明を記述した参考資料となります。当該商品の利用という目的の範囲内で自由に使用、複製をしていただけますが、アイ・オー・データの事前の書面による承諾なしに、改変、掲示、転載等の行為は禁止されます。また、**あくまで参考資料として提供いたしますので、内容については一切保証を致しかねます。**以下の内容をご了承いただいた場合のみご利用ください。

- (1) アイ・オー・データは、本文書によりいかなる権利の移転もしくはライセンスの許諾、またはいかなる保証を与えるものではありません。
- (2) アイ・オー・データは、本文書について、有用性、正確性、特定目的への適合性等のいかなる保証をするものではありません。
- (3) アイ・オー・データは、本文書を利用したこと、または利用しなかったことにより生じるいかなる損害についても責任を負うものではありません。
- (4) アイ・オー・データは、本文書の内容を随時、断りなく更新、修正、変更、削除することがあります。最新の商品情報については、<http://www.iodata.jp/> をご覧ください。

1. 概要

無線 LAN アクセスポイント (AP) 『WHG-AC1750AF』 (以下、本製品とも呼びます) は、2.4GHz と 5GHz 両方同時に利用可能なアクセスポイントです。

本製品を既存ネットワーク環境に設置することで高速な無線 LAN 環境を提供することが出来ます。また本製品は 50 台以上の端末を同時に処理できるよう機能実装していますので、教室やロビーなど人が集まるところでの無線 LAN サービス提供にも適しています。

本ホワイトペーパーでは、多台数同時接続を支援するための機能についての紹介と、実際にタブレットや Windows 端末を用意して 100 台の環境下で正常に通信できるのかについて検証した結果をご紹介します。

また、多台数同時接続支援機能がどの程度スループットに影響を与えているのかも合わせて検証します。



2. 背景

一昔前まではデスクトップパソコンの LAN ポートにケーブルを接続し、有線ルーター経由でインターネットに接続するのが一般的でしたが、スマートフォンやタブレット端末が普及し始めた頃から、『いつでも』『どこでも』インターネットに接続できることが当たり前になってきました。パソコンにおいても同様に、ノートパソコンの比率が高くなり、ケーブルレスでインターネットに接続する使い方が急増しました。

そのインフラを提供するのが無線 LAN アクセスポイントです。

既存の有線 LAN 環境に無線 LAN アクセスポイントを設置するだけで Wi-Fi 経由でのインターネット接続が可能になります。

この変化は家庭内だけではなく、オフィスや学校でも同様です。ただし家庭向けの無線 LAN ルーターでは数台の端末しか処理できないため、オフィスや学校では実力不足です。そこで『WHG-AC1750AF』のように数十台の端末を同時に処理できる無線 LAN アクセスポイントが必要となります。

3. 法人向けアクセスポイントのご紹介

弊社のアクセスポイント『WHG-AC1750AF』『WHG-AC1750A-E』について簡単にご紹介します。



3.1 製品価格

| 製品型番 | 製品名称 | 標準価格 |
|---------------|--|---------|
| WHG-AC1750AF | IEEE802.11ac/n/a/g/b 対応 Wi-Fi アクセスポイント | ¥27,700 |
| WHG-AC1750A-E | IEEE802.11ac/n/a/g/b 対応 Wi-Fi アクセスポイント | ¥27,700 |
| WHG-OPSB | 法人向けアクセスポイント用セキュリティボックス | ¥4,800 |

3.2 主な特徴

本製品は教室や広いオフィスなどにご利用いただけるよう、多台数接続や移動しながらの接続（ローミング）などに配慮して設計された法人向けのアクセスポイント製品です。以下に本製品の主な特徴について列記します。

アクセスポイントの主な特徴

- 5GHz/2.4GHz 同時に利用可能
 - 「11ac」対応で快適な通信が可能（802.11ac/n/a/g/b に対応）
 - 柔軟かつ高度な暗号化にも対応（IEEE802.1x 認証/EAP 認証に対応）
 - iPhone/iPad に最適な 802.11k ローミング機能を搭載
 - OAuth 対応で公衆無線 LAN スポットの提供にも便利
- 初回アクセス時に特定サイトへリダイレクトする機能も実装（※WHG-AC1750AF は非対応です）

- LAN 内の機器を統合管理できる IO Navi に対応
- SNMP 機能搭載で集中管理システムにも対応
- 災害用統一 SSID「00000JAPAN」の開放機能に対応
IO Navi の併用で複数台の AP に一括して開放・終了指定が可能
- 設置環境にあわせて天井や壁に取り付け可能
オプションのセキュリティボックスを用いると LAN コネクタや電源コネクタ、ボタンへのアクセスを防止可能
- 箱に入れたままキッティング可能
- 安心の 3 年保証の他、保守サービスもご用意
- ICT 活用授業を支援する Sky 社「SKYMENU Class」に対応

その他にも便利な機能を搭載しています。詳しくは製品ホームページもご確認ください。

WHG-AC1750AF :

<http://www.iodata.jp/product/network/ap/whg-ac1750af/index.htm>

WHG-AC1750A-E :

<http://www.iodata.jp/product/network/ap/whg-ac1750a/index.htm>

また、一部機能を制限した廉価モデルもあります。こちらもご参照ください。

| 製品型番 | 製品名称 | 標準価格 |
|---------------------|---|---------|
| WHG-AC1750AL | IEEE802.11ac/n/a/g/b 対応 SOHO 向け Wi-Fi アクセスポイントエントリーモデル | ¥19,800 |

WHG-AC1750A-E との機能差などの情報は製品ホームページでご確認ください。

<http://www.iodata.jp/product/network/ap/whg-ac1750al/index.htm>

4. 多台数同時接続を支援するための機能

本製品の特徴的な機能として、オフィスや学校で大量の端末を同時に処理することを考慮した、コンシューマー製品にはない機能が実装されています。ここではその機能についてご紹介します。

4.1 無線 LAN ロードバランシング機能

無線 LAN ロードバランシング機能は、接続している端末にそれぞれ一定の帯域を割り当てるよう AP が割り振りを行う機能です。具体的には帯域全体を接続端末台数で割り、特定の端末に帯域が集中しないよう、一定間隔ごとに別の端末に帯域を開放する機能です。

コンシューマー向け無線 LAN ルーターでは、複数台の端末が接続されているときに 1 台が高精細動画再生などを実行すると、他の接続されている端末が無線 LAN を利用できなくなったり、あるいはレスポンスが遅くなってしまう事態が発生します。これは動画再生した端末が無線 LAN 帯域を独占してしまうことで発生しています。

無線 LAN ロードバランシング機能は、このような端末の帯域独占を防ぐため、一定時間ごとに処理対象端末を入れ替えることで、接続されているすべての端末に均等に帯域が割り振られるよう動作します。

この結果、1 台が利用できる帯域は接続端末台数で左右されることとなりますが、ネットワーク全体として安定した通信が可能になります。

コンシューマー商品の場合

特定の端末が無線LANルーターの帯域を独占してしまうと、他の端末がつながりにくくなる事態も…



法人向け商品の場合

ロードバランシング機能

接続されている端末に均等に帯域を割り振る機能で、ネットワーク全体で安定した通信が可能。



4.2 無線 LAN バンドステアリング機能

無線 LAN バンドステアリング機能は、2.4GHz と 5GHz 両方に同じ SSID を設定することで、混雑している 2.4GHz での接続要求に対し、AP が自動的に空いている 5GHz 帯に接続するよう誘導する機能です。この機能を利用することにより、より多くの端末を無線 LAN アクセスポイントに収容することが可能です。

無線 LAN バンドステアリング機能

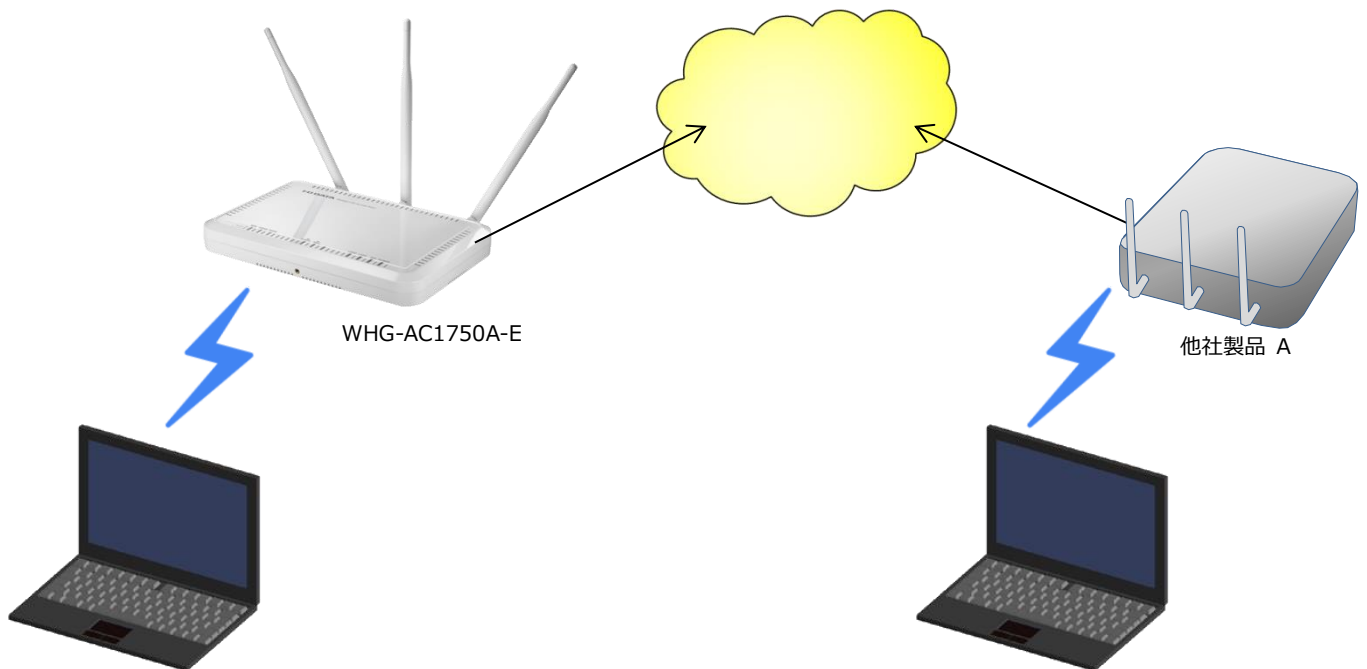


5. 検証内容と検証結果

実際に利用されるシーンを想定し、iPad を 50 台と Windows パソコン 100 台を用意し、インターネット接続環境も用意して検証を行いました。また、比較のため他社 A 製品（標準価格 79,800 円）を準備し、同じ試験を実施しました。検証において、全ての端末を 5GHz 帯に接続して計測しました。

5.1 インターネット接続速度測定（1 端末）

対象台数の端末全てを無線 LAN アクセスポイントに接続し、そのうちの無作為に選んだ 1 台からインターネット上の速度計測サイトに接続し、速度を記録しました。（Windows 端末、iPad 端末）それぞれ各 3 回計測し、平均値を採用しています。



速度計測サイト：<http://speedtest.biglobe.ne.jp/bcrspeedck/check.html>

Windows 端末による測定結果

| 無線端末 1 台の通信 | 端末数：25 台 | 端末数：50 台 | 端末数：100 台 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| WHG-AC1750A-E | 13.11Mbps | 11.24Mbps | 6.19Mbps |
| 他社製品 A | 13.96Mbps | 14.12Mbps | 13.54Mbps |

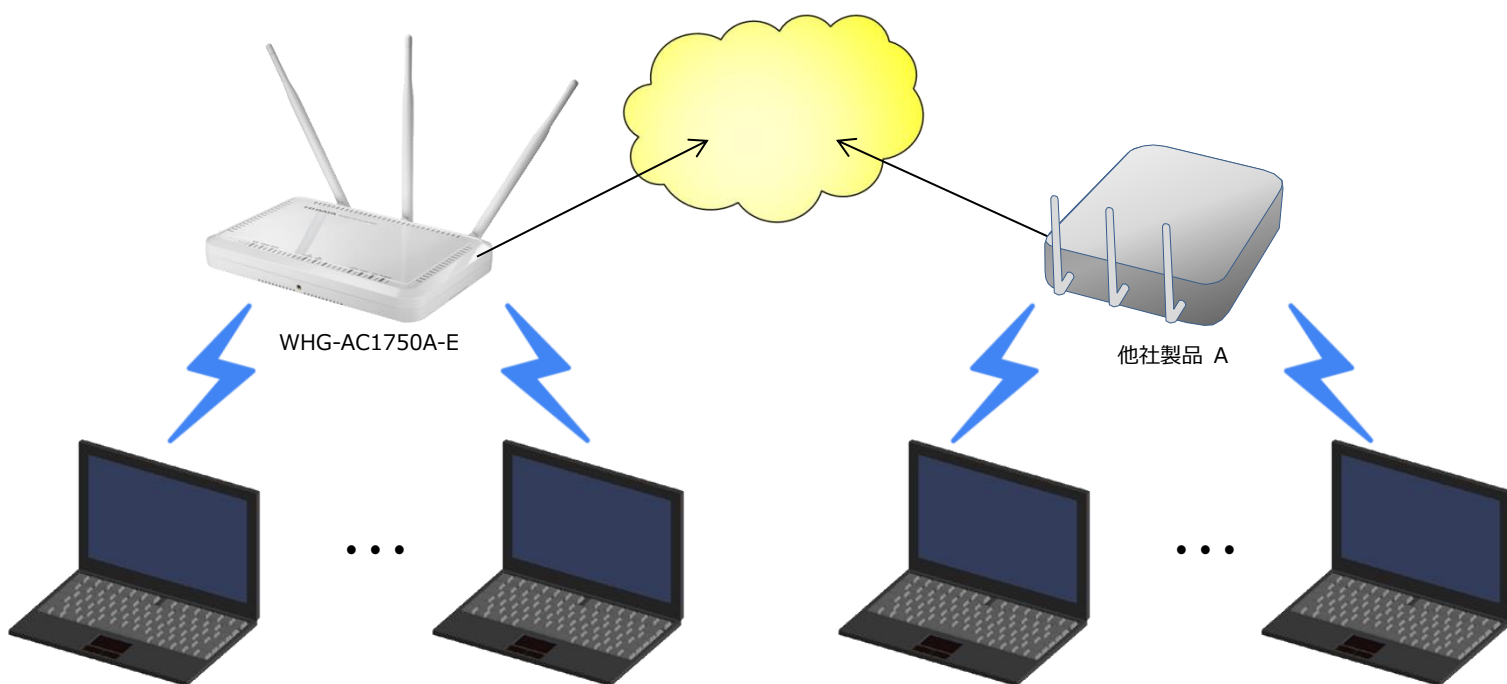
iPad 端末による測定結果

| 無線端末 1 台の通信 | 端末数：25 台 | 端末数：50 台 |
|---------------|-----------|-----------|
| WHG-AC1750A-E | 15.72Mbps | 15.07Mbps |
| 他社製品 A | 15.07Mbps | 12.97Mbps |

Windows 端末による測定結果では、他社品に比べ 50 台以上の接続時に若干の速度低下がみられます。逆に iPad では他社品が 50 台同時接続で若干速度低下が見られたところ、本製品はほとんど速度低下が見られませんでした。

5.2 インターネット接続速度測定（全端末）

対象台数の端末全てを無線 LAN アクセスポイントに接続し、全ての端末から同時にインターネット上の速度計測サイトに接続し、速度を記録しました。（Windows 端末のみ）各 3 回計測し、平均値を採用しています。



速度計測サイト：<http://speedtest.biglobe.ne.jp/bcrspeedck/check.html>

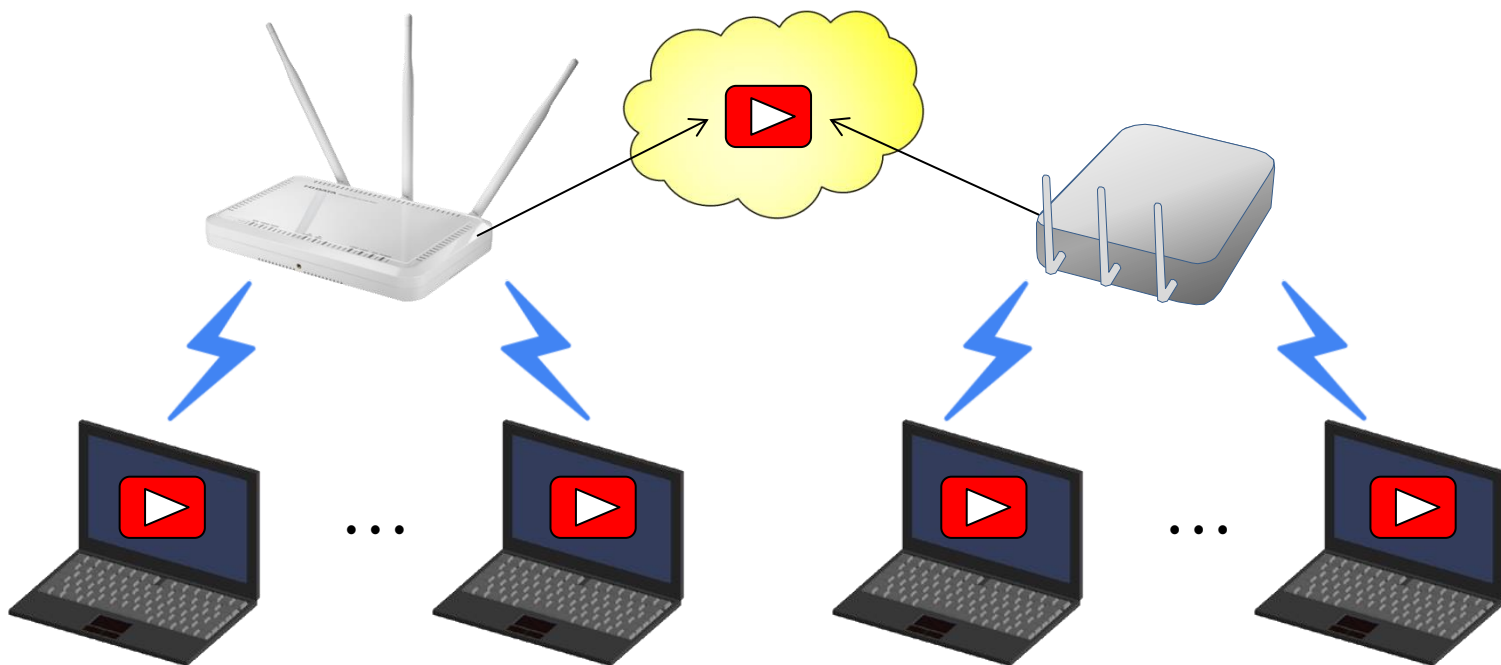
Windows 端末による測定結果

| 無線端末 1 台の通信 | 端末数：25 台 | 端末数：50 台 | 端末数：100 台 |
|----------------------|----------|----------|-----------|
| WHG-AC1750A-E | 2.01Mbps | 1.11Mbps | 0.47Mbps |
| 他社製品 A | 1.30Mbps | 0.76Mbps | 0.56Mbps |

全ての端末が同時にインターネットに接続する厳しい条件下での検証です。検証 5.1 に比べてスループットの低下が目立ちますが、他社製品に比べても良い結果となりました。また、本検証中に通信が切れてしまう端末は発生せず、無線 LAN ロードバランシング機能の効果が確認できました。

5.3 インターネット上の動画再生（全端末）

対象台数の端末全てを無線 LAN アクセスポイントに接続し、全ての端末からインターネット上の動画サイトにアクセスし、60 秒の動画を再生、再生完了までにかかった時間を計測しました。（Windows 端末・iPad 端末）各 3 回計測し、平均値を採用しています。



動画に使用したサイト：https://www.youtube.com/watch?time_continue=42&v=zh_3nRidMIs

Windows 端末による測定結果（オリジナル：60 秒の動画再生に要する時間を計測）

| 無線端末 1 台の通信 | 端末数：25 台 | 端末数：50 台 | 端末数：100 台 |
|---------------|----------|----------|-----------|
| WHG-AC1750A-E | 69 秒 | 68 秒 | 92 秒 |
| 他社製品 A | 68 秒 | 71 秒 | 93 秒 |

iPad 端末による測定結果（オリジナル：60 秒の動画再生に要する時間を計測）

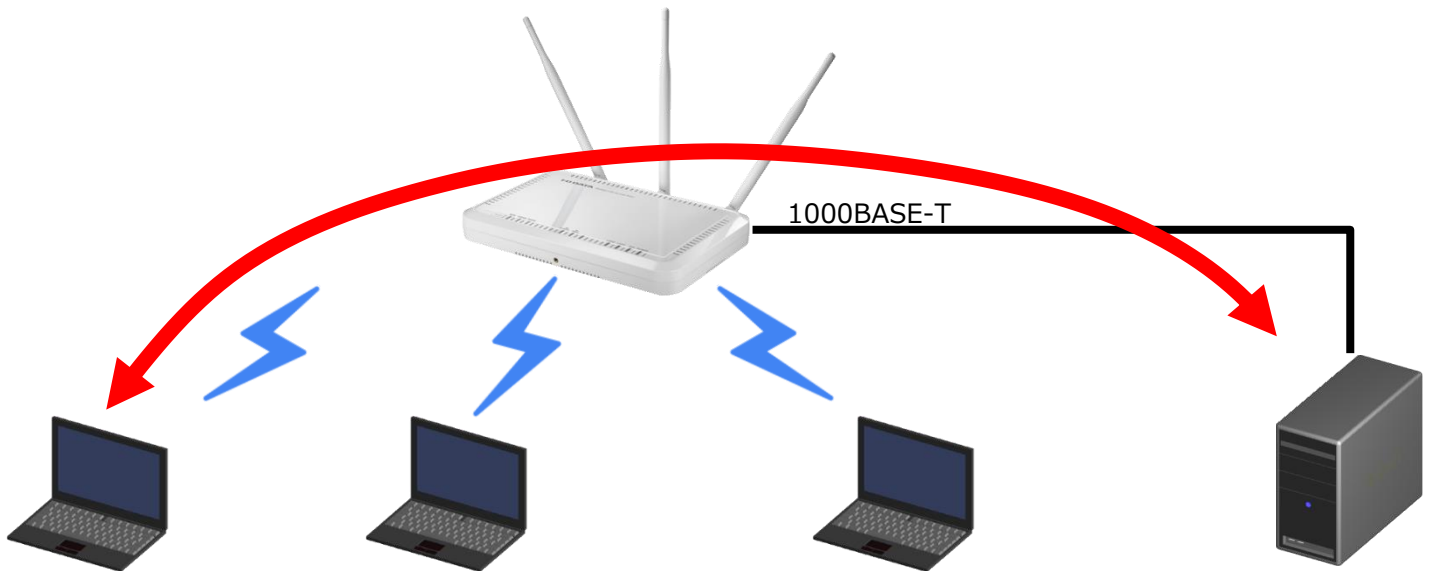
| 無線端末 1 台の通信 | 端末数：25 台 | 端末数：50 台 |
|---------------|----------|----------|
| WHG-AC1750A-E | 70 秒 | 73 秒 |
| 他社製品 A | 72 秒 | 84 秒 |

60 秒の動画を再生しきるのにどのくらい時間が掛かるのか、という検証となります。期待できるパフォーマンスは検証 5.2 の通りですが、それ以上に『エラーなくすべての端末で動画再生しきるのか？』を確認する目的もありました。結果、50 台を超えると遅延が大きくなりましたが、1 台もエラー終了することなく再生完了できました。同じく無線 LAN ロードバランシング機能の効果と言えます。

5.4 多台数同時接続支援機能による差異測定

多台数同時接続支援機能がパフォーマンスにどの程度の影響を与えているのかを計測するため、それぞれの機能を無効にして検証を行いました。Windows 端末 50 台を無線接続し、無作為に選んだ 1 台の端末から有線接続されたサーバーへアクセスした際の速度を記録しました。

接続端末数が少ない場合や、特定の端末にバースト性の高い通信を実行させたい場合など、同時接続よりもパフォーマンスを重視したい場合に効果があります。各 3 回計測し、平均値を採用しました。



| 無線端末 1 台の通信 | 端末数 : 50 台 |
|-----------------------------------|------------|
| デフォルト設定 (ロードバランシング有効・バンドステアリング有効) | 12.66Mbps |
| 無線 LAN ロードバランシング機能のみ無効化 | 77.37Mbps |
| 無線 LAN バンドステアリング機能のみ無効化 | 90.57Mbps |

速度計測ツールには iperf3 を利用

多台数同時接続支援機能は、帯域を分割したり、リソースの空き状況をモニタリングしたりなど、コンシューマー向け製品にはない監視機能・調整機能を駆使して実現しています。実際にそれらの機能がどの程度スループットに影響を与えているのかを確認した結果が上表の通りです。

パフォーマンスが大きく向上しますので、接続端末数が少ない時や同時アクセスが少ないシーンでは有効と思われます。ただしこれらの機能を無効にすると、接続端末別に利用帯域に差が出てきますので、目的に応じて設定されることを推奨します。

6. まとめ

今回は WHG-AC1750A-E の実力値を検証してみました。ローコストながら 100 台の端末を十分処理できることが確認できました。逆に、接続端末数が少ない時や同時接続よりもバースト性を優先させたい場合には支援機能を無効化することでパフォーマンスが改善することも確認できました。また、WHG-AC1750AF についても WHG-AC1750A-E と同様のスペックを有しているため、同じく 100 台の端末を処理することが可能です。

これからもより無線 LAN を便利・有効に活用できる機能拡張や製品開発を行っていきたいと考えていますので、引き続き当社製品をよろしくお願ひします。