

法人ネットワークホワイトペーパーシリーズ

アフターPCマイグレーションにおける Wi-Fi高速化の実現

最新端末にベストマッチのアクセスポイントとは

The graphic features the text 'Wi-Fi 7' in a large, bold, yellow font. Below it, 'Wi-Fi 6' is written in a smaller, white font. The background is a vibrant blue with numerous colorful light trails (pink, purple, yellow) radiating from the center, creating a sense of speed and technology. The overall design is modern and high-tech.

Wi-Fi
7
Wi-Fi
6

Increased Speed
and
Capacity

Lower
Latency

Improved
Efficiency

— 目 次 —

1) はじめに	02
2) ビジネスオフィスIT環境の変遷と課題	03
3) 実環境でのスループット測定	05
A) 測定環境について	05
B) 測定方法	07
4) 測定結果	08
A) 測定結果の考察	08
B) 6GHz帯利用についての考察	09
5) まとめ	10

本文書は、エレコム株式会社が、特定の商品に関する機能・性能や技術についてより深く理解をしていただくため作成した技術解説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、当社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します。また、あくまで参考資料であり、内容については一切保証を致しません。なお、当社サポートセンターでは内容に関するお問い合わせは承っておりません。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)当社は、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)当社は、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)当社は、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)当社は、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、<https://www.elecom.co.jp/>をご覧ください。

●掲載されている商品名・会社名等は各社の商標ならびに登録商標です。●掲載した情報、価格は改良のため予告なく変更することがあります。●この資料掲載内容は2025年7月現在のものです。



1)はじめに

本書では実際のオフィス環境でWi-Fiアクセスポイントのスループットテストをもとに、マイグレーション後の業務PCにベストマッチのアクセスポイントとは何かを紹介いたします。

まず初めに、現在のビジネスを取り巻くビジネス環境の変遷を確認いたします。その後、最新環境でのスループットテストをご覧ください。最後に、そのスループット測定結果の考察をすることで、ビジネス環境課題の解決につながるアクセスポイントが何かを議論します。

マネージ Wi-Fi 7 18700Mbps
スタンダードモデル
無線アクセスポイント

WAB-BE187-M



エレコム製のWi-Fi 7対応法人向け無線アクセスポイント。トライバンド対応により2.4GHz、5GHz、6GHzの周波数帯の同時通信を実現。これにより高速、低遅延の通信を実現するだけでなく、最大768台(各帯域256台)のデバイスをスムーズに接続可能。

<https://www.elecom.co.jp/products/WAB-BE187-M.html>



2) ビジネスオフィスIT環境の変遷と課題

2020年以降のコロナ禍を機に、ビジネスIT環境はオンライン中心へと大きく変わりました。ZoomやMicrosoft Teamsといったオンライン会議ツールや、SaaS型アプリケーションであるMicrosoft 365の普及により、ネットワークは常時接続が前提となり、通信負荷が増加しています。このネットワーク負荷軽減のためローカルブレイクアウト^{*1}や、ベストエフォートの1G回線から10G回線への移行も検討されています。さらにテレワークの普及やフリーアドレス化を経て出社回帰が進む中で、業務へのワイヤレス環境における通信負荷増加が新たなオフィスの課題になりつつあります。

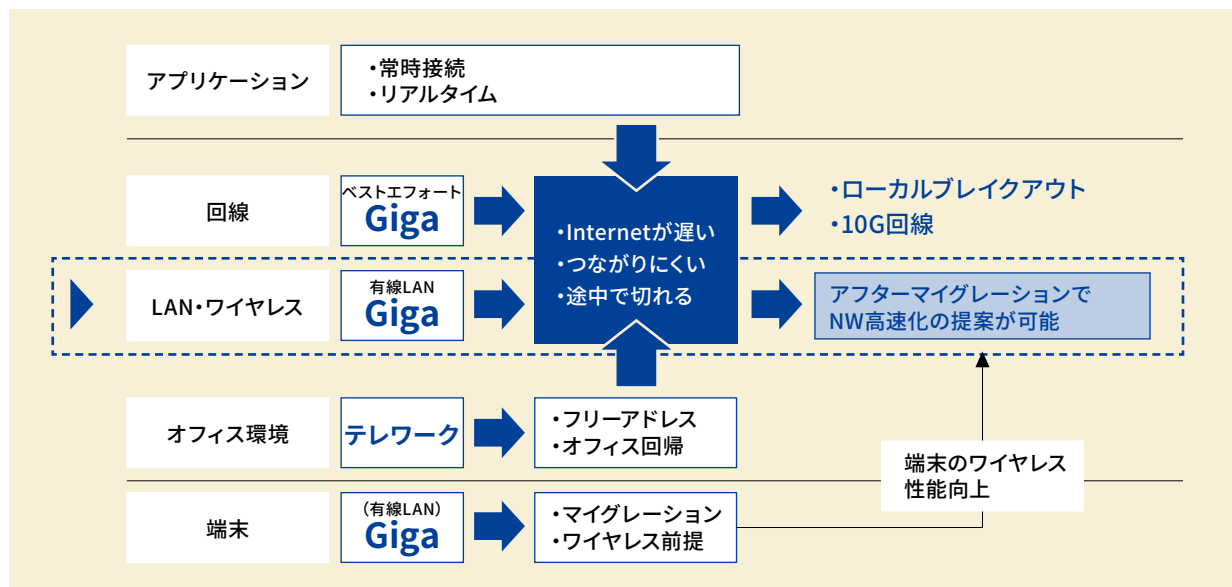


図1 ビジネス環境の変化

また、2025年に予定されているWindows 10のEOS(サポート終了)に向けたPCのマイグレーションにより多くの業務端末のWi-Fi 6E / 7対応が進み、既存のWi-Fi 5 / 6アクセスポイントとの性能差によるボトルネックが顕在化することが想定されます。このため、ワイヤレス前提となるLAN環境の見直しが急務となっています。

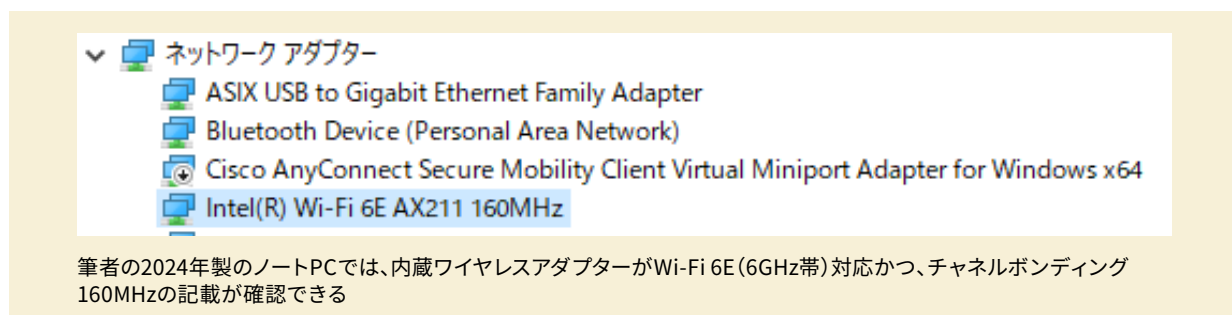


図2 PCの内蔵Wi-Fiアダプタ事例

^{*1} ローカルブレイクアウトとは、リモートオフィスや支店などから本社を経由せず、インターネットへ直接接続することで、トラフィックを効率化し通信遅延や帯域の圧迫を軽減する技術です。

性能差による具体的なボトルネックとして、スループット向上の技術の一つであるチャネルボンディングが挙げられます。現在、市場で広く普及しているWi-Fi 5およびWi-Fi 6対応の法人向けアクセスポイントは、5GHz帯において80MHzまでしか対応していない場合が多く見られます。一方、マイグレーション後の最新クライアントPCでは、5GHz帯で160MHzのチャネルボンディングが可能であり、この性能差が既存のアクセスポイントのボトルネックとなりつつあります。

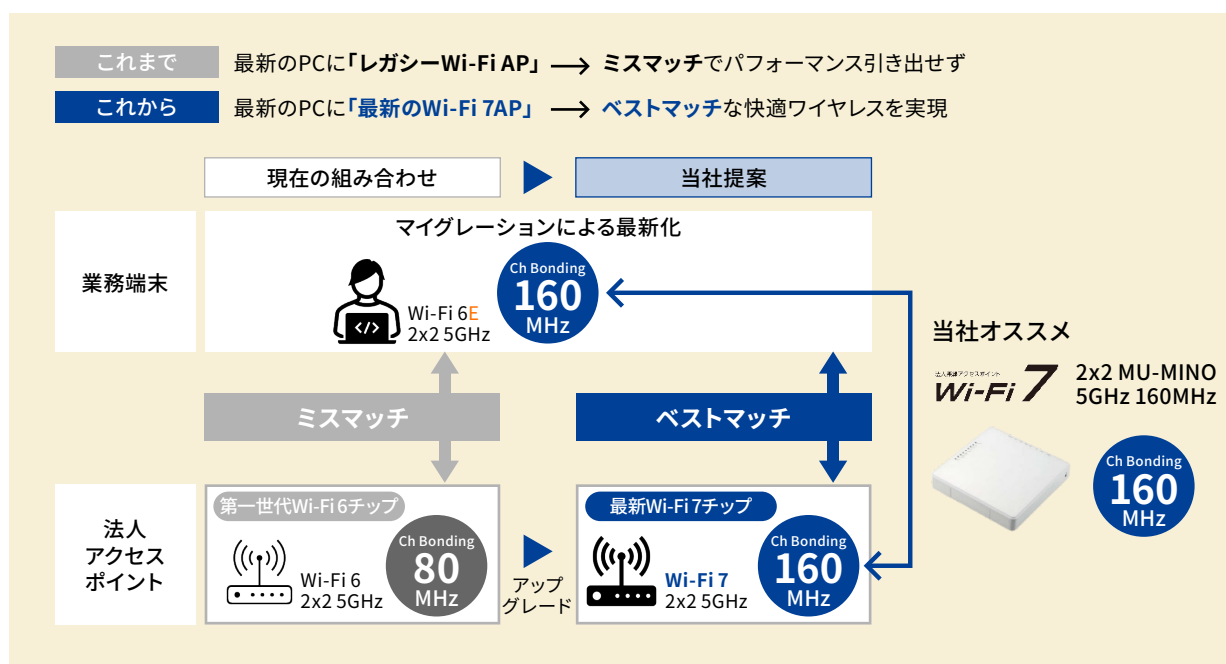


図3 マイグレーションに伴うミスマッチの発生

さらに、Wi-Fi 6Eを搭載したことにより、クライアントPCも6GHz帯を利用することが可能となりましたが、この活用について意識されていないことが多いと考えます。6GHz利用メリットについても今回のテストで明らかにしていきます。

3) 実環境でのスループット測定

これまで見てきたビジネスオフィスのIT環境の変化に合わせて、最新環境でのスループット測定を実施しました。これによりマイグレーション後のクライアントPCのベストパフォーマンスを引き出すWi-Fi アクセスポイントを明らかにしていきます。

A) 測定環境について

今回の測定は実際のオフィス環境利用をシミュレーションしました。

① 測定場所

実勤務のオフィス環境を想定して、当社グループのハードウェア、ソフトウェアに関する設計・研究・開発を担う、横浜技術開発センターの開発フロアで実施しました。平日50名前後の従業員が勤務する開発フロアを使用しました。ただし今回の測定では、通常勤務の影響を避けるため休日に測定をしています。

② Wi-Fi子機(ノートPC)

マイグレーション後に導入されたPCのオフィス利用を想定して、ノートPC10台で測定しました。CPUにインテル® Core™ i5-1334U プロセッサー、無線LANにインテル® Wi-Fi 6E AX211 a/b/g/n/ac/ax(アンテナ数:送信2、受信2)が搭載され、OSはWindows 11 Pro(64bit)のモデルとなります。クライアントPCは、パーティションで区切られた机に設置しています。



写真左側: 測定で利用したオフィス

写真中央: 机に設置したクライアントPC。パーティションで囲まれていることが確認できる

写真右側: 三脚上に固定されたアクセスポイント。白丸の箇所に取り付けられている

③ Wi-Fi親機(アクセスポイント)

アクセスポイントはストリーム数やチャネルボンディングの違いを見るため、Wi-Fi 6対応製品を2種類、Wi-Fi 7対応製品を3種類、合計5種類準備しました。テストは5GHz帯利用5パターン、6GHz帯利用1パターン、5GHz帯/6GHz帯組合を1パターン、合計7パターンとしました。アクセスポイントは天井設置を想定し、三脚上に設置しました。

表1 アクセスポイントおよびテストパターン

#	アクセスポイント	規格	ストリーム数	チャンネル設定	接続数	測定期待値
7	WAB-BE187-M	Wi-Fi 7	4ストリーム	6GHz 320MHz 5GHz 160MHz	5台	
6			4ストリーム	6GHz 320MHz	10台	測定基準の4倍以上 (MU-MIMO、ボンディング効果、 および干渉波回避による)
5			4ストリーム	5GHz 160MHz	10台	測定基準の4倍 (MU-MIMO、ボンディング効果)
4	WAB-BE72-M	Wi-Fi 7	4ストリーム	5GHz 160MHz	10台	測定基準の4倍 (MU-MIMO、ボンディング効果)
3	WAB-BE36-M	Wi-Fi 7	2ストリーム	5GHz 160MHz	10台	測定基準の2倍 (ボンディング効果)
2	他社製法人AP	Wi-Fi 6	4ストリーム	5GHz 80MHz	10台	測定基準の2倍 (MU-MIMO効果)
1	WAB-M1775-PS	Wi-Fi 6	2ストリーム	5GHz 80MHz	10台	測定基準

④テストパターン設計のポイント

現在市場で出回っている標準的なWi-Fi 6対応のアクセスポイント(2ストリーム、5GHz帯 80MHz)を測定基準としてアクセスポイント別の変化を確認します。

まず、ノートPCに搭載されるWi-Fiアンテナ数は本体サイズの制約を受けるため2本(2ストリーム)のケースが多く、これにアクセスポイントのアンテナ数の違いでスループットがどのように変化するかを確認します。このアンテナ差(アクセスポイントが4本、ノートPCが2本)を効率的に利用する仕組みがMU-MIMO*2 という機能となり、表1.のストリーム数の違いで確認します。次に表1.のチャンネル設定の変化では2つの効果、チャネルボンディングおよび、5GHz帯域と6GHz帯域*3 の効果をそれぞれ確認します。最後にすべての効果を組み合わせた評価5GHz帯 160MHz 5台、6GHz帯 320MHz 5台での混合テストに対して比較を行います。ただし、6GHzのテストにおいてアクセスポイントは320MHz設定ですが、ノートPCは160MHzとなっているため、通信は160MHzになります。

*2 MU-MIMO (Multi User MIMO) で同時接続数を増やして干渉を低減する方法。詳しくはエレコムホワイトペーパー 第3回 止まらないWeb会議を実現するWi-Fi 7【リアルタイムの実現】を参照のこと。

*3 各チャネル詳細はホワイトペーパー 第5回 ビジネスシーン別 Wi-Fi 7アクセスポイント選び【トライバンド vs デュアルバンド】を参照のこと。



B)測定方法

[クライアントPCの設置]

クライアントPC10台を3つのグループに分けて配置しました。

- ①アクセスポイントから近距離4台
- ②アクセスポイントから遠距離4台
- ③密閉（パーティションで区切られドアを閉めた）された会議室2か所にそれぞれ1台、合計2台

[測定方法]

スループット測定ツールとしてIxChariotを利用し、10台の合計スループットを測定しました。各テストは3分間実施し、実施回数は3回を行いその平均スループットを利用しています。

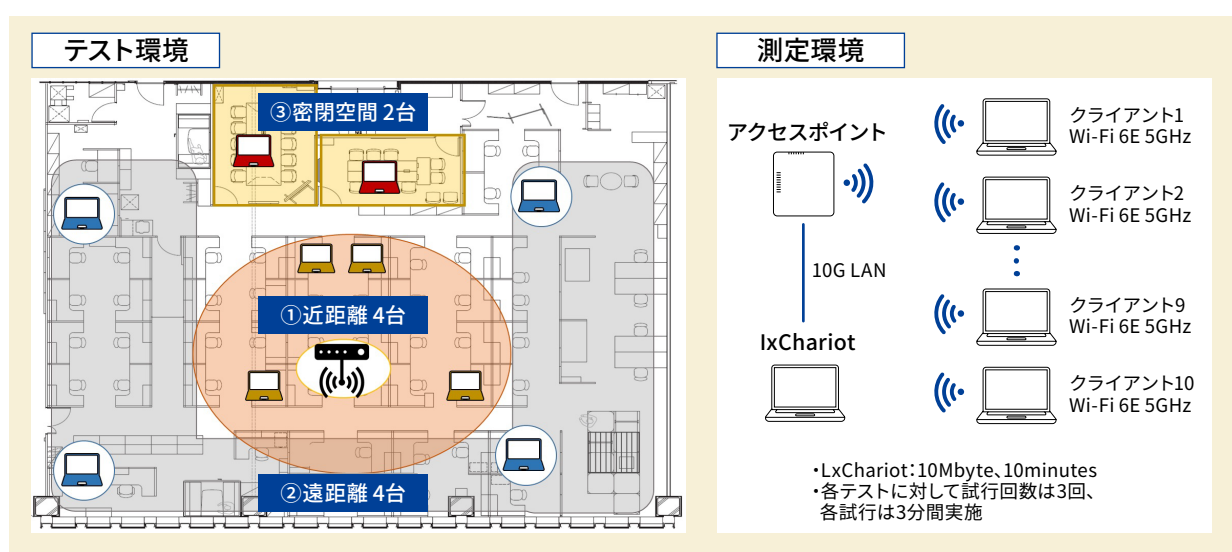


図5 クライアントPCの設置場所・測定方法



なお、今回測定で利用したWi-Fi 7対応法人アクセスポイントはエレコム製の発売中の製品となります。
詳細は弊社ホームページをご参照ください。



<https://www.elecom.co.jp/biz/solution/contents/00020/>

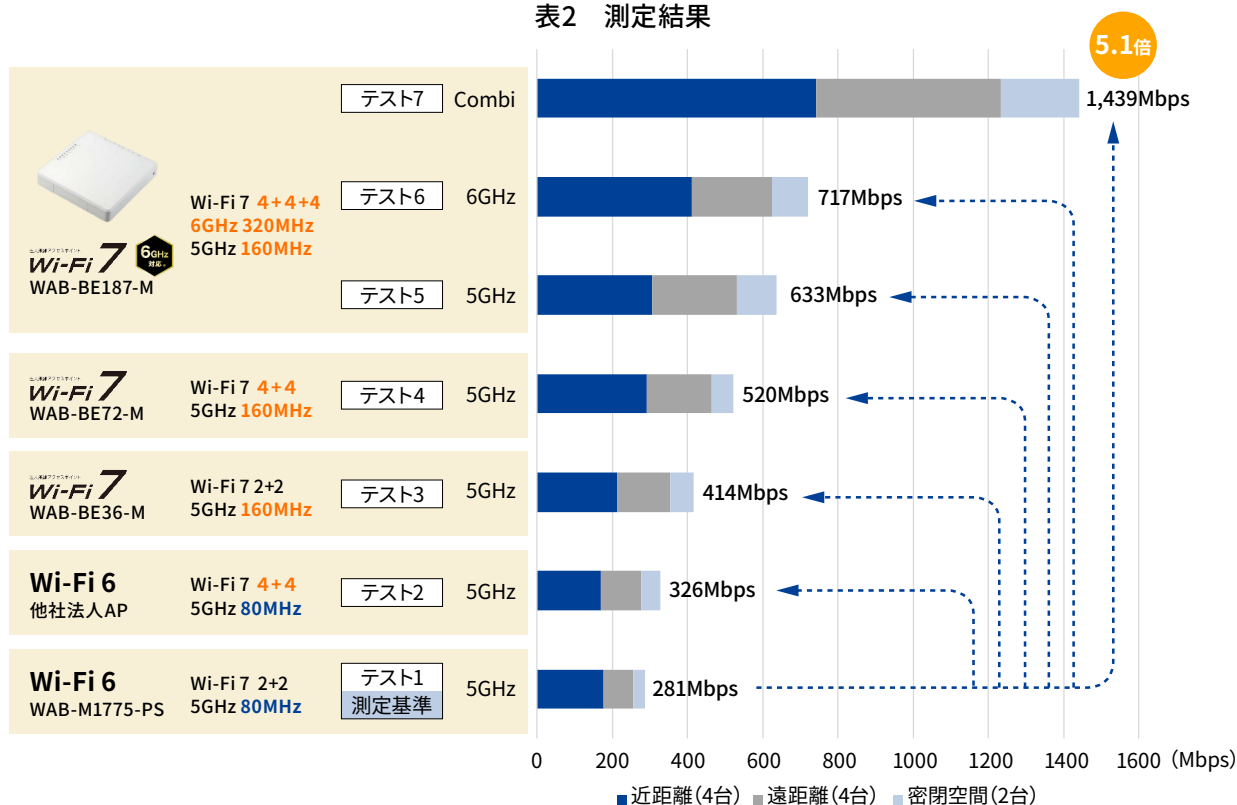
図4 弊社Wi-Fi 7対応法人アクセスポイント特集ページ



4) 測定結果

測定結果を以下に示します。すべてのテストにおいてWi-Fi 6対応のアクセスポイント(2ストリーム、5GHz帯 80MHz)の測定基準を上回る結果が出ました。特に5GHz帯 160MHz 5台、6GHz帯 320MHz 5台での混合テスト(表2. テスト7)では測定基準の5.1倍のスループット、1Gbpsを超える速度(1,439Mbps)を出しております。

表2 測定結果



A) 測定結果の考察

① チャンネルボンディング効果

チャンネルボンディングによるスループット向上期待値は2倍ですが、今回のテストでは1.5倍が確認できました。この結果はテスト3、テスト4、テスト5および、テスト6で確認できます。

② MU-MIMO効果

MU-MIMOによるアンテナ差効果におけるスループット向上期待値は2倍ですが、今回のテストでは約1.2倍が確認できました。この結果はテスト2、テスト4、テスト5および、テスト6で確認できます。

③ メインチップ・メモリ効果

エレコム法人Wi-Fi 7アクセスポイントのハイエンドモデルで採用されているメインチップ・メモリによる効果も確認できました。この結果はテスト5および、テスト6で確認できます。この効果率は1.3倍です。クアッドコア採用と大容量メモリ搭載による処理速度の向上がスループット向上に寄与しています。

なお、テスト4、テスト5および、テスト6では各効果が合成して現れていることに注意ください。例えば、テスト5ではMU-MIMO効果(1.2倍)、チャンネルボンディング効果(1.5倍)、メインチップ・メモリ効果(1.3倍)を乗じた結果の2.3倍が出ていると考えられます。



B)6GHz帯利用についての考察

5GHz帯を使ったテスト5と6GHz帯を使ったテスト6を比較すると5GHz帯利用より6GHz帯の合計スループットが向上していることが確認できます。ただし、6GHz利用で大幅に伸びているのが近距離設置の4台であり、遠距離4台と密閉空間2台の伸び率は変わらないことが見て取れます。このことから今回のテストでは外部干渉を受けづらい6GHzの良い点と、距離特性が5GHzに劣る点が出たことが想定されます。この電波特性は電波ヒートマップをご参照ください。

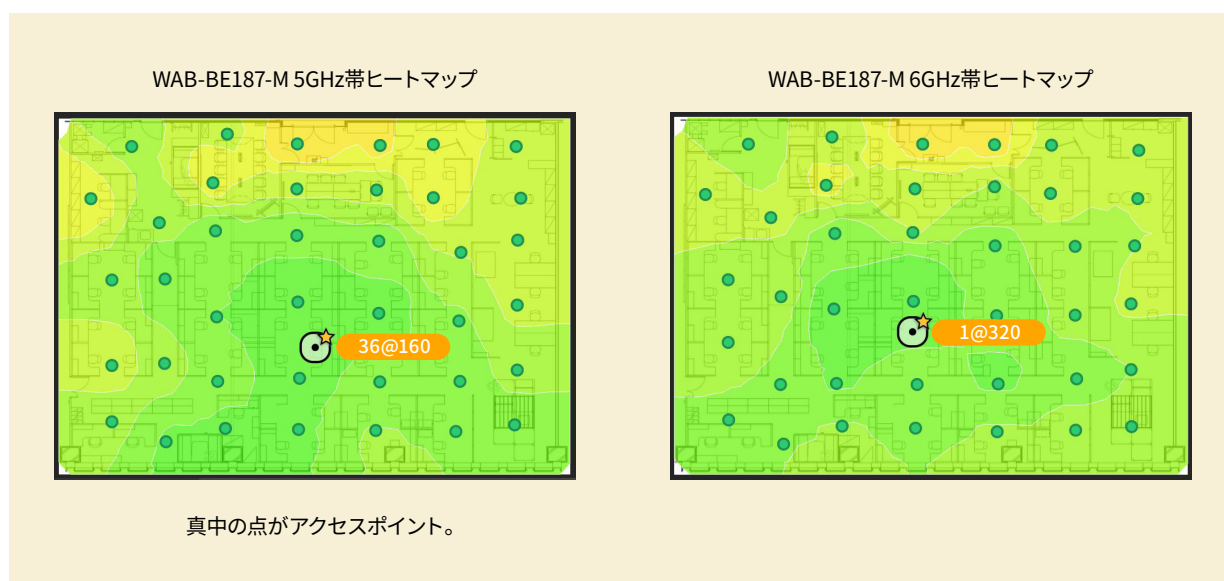


図6 WAB-BE187-M測定環境電波ヒートマップ

テスト7ではこの帯域特性を使い、近距離端末4台中心に合計5台を6GHz帯で通信し、遠距離、密閉空間の5台を5GHzで同時通信させました。その結果、他のテストを大幅に上回るスループット(1,439Mbps)が出ています。

5) まとめ

現在のオフィスのネットワーク課題を解決し、将来を見据えたワイヤレス環境構築のためにエレコムは法人向けWi-Fi 7対応無線アクセスポイントをご提案いたします。

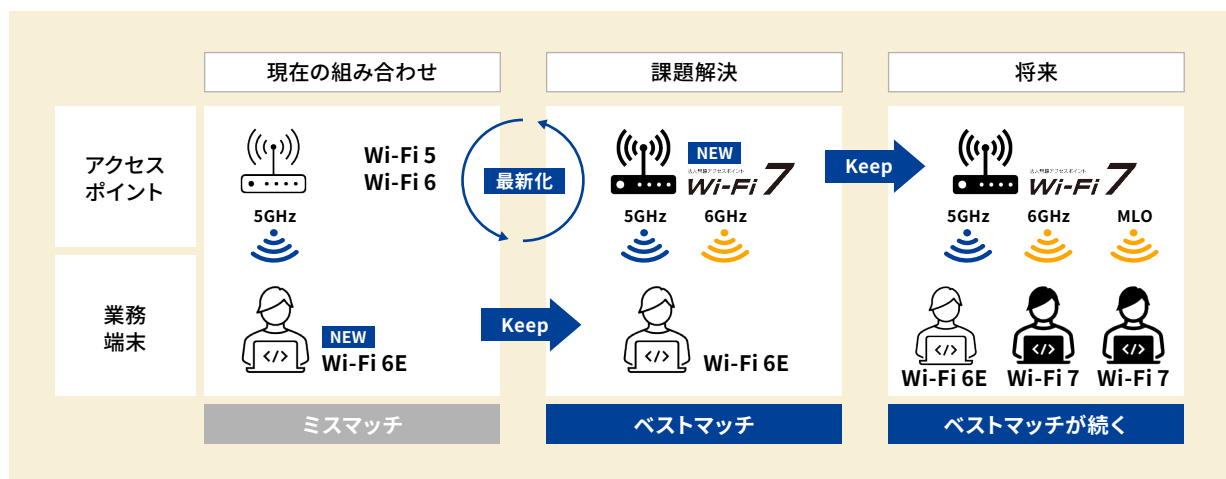


図7 将来を見据えたワイヤレス環境構築

2025年に予定されているWindows 10のEOS(サポート終了)に向けたPCのマイグレーションにより多くの業務端末のWi-Fi 6E / 7対応が進み、既存のWi-Fi 5 / 6アクセスポイントとの性能差によるボトルネックが顕在化することが想定されます。このボトルネックの1つが、レガシーなアクセスポイントの5GHz帯のチャンネルボンディング80MHzの制約です。このため、新しいアクセスポイントを選定する際は、最低限の要求として5GHz帯のチャンネルボンディング160MHzのアクセスポイントを選ぶことを推奨します。マイグレーション後の環境で、最新のアクセスポイントに更新するだけで業務効率向上が期待できます。同時に業務端末増加によるアクセスポイントに対する端末の高密度が進む問題に対して、6GHz帯を併用することをご提案いたします。近距離通信を6GHz、遠距離を5GHzに割り振ることによりアクセスポイントの帯域利用の効率化が可能となります。

今、最新のWi-Fi 7アクセスポイントの導入をおすすめいたします。端末がWi-Fi 7普及前でもAP側が160MHz対応にすることによる性能向上が期待でき、これから訪れる端末側のWi-Fi 7の普及時にも導入したAPが陳腐化せずに使い続けることができるからです。端末とのベストマッチが続くことで、業務効率向上ができるのです。

最後に、今回のテスト結果を踏まえて、テストを行った開発フロアではエレコム製Wi-Fi 7対応無線アクセスポイントWAB-BE187-MIに入れ替えることが決定しました。この際、スループットが上がらなかった会議室(密閉空間)にアクセスポイントを追加で設置することになりました。ワイヤレス環境課題の解決は、現状把握と事前のサイトサーベイが効果的であることも申し添えていただきます。

参考資料

Wi-Fi 7については法人ネットワークホワイトペーパーシリーズをご提供しております。

本資料とあわせてご覧ください。



第1回:Wi-Fi 7とは？

Wi-Fiに関する機関の紹介、「ドラフト版」製品の意味、Wi-Fi 7に至る無線LANの流れ、およびWi-Fi 7の現状を紹介します。



第2回:Wi-Fi 6 vs Wi-Fi 7

Wi-Fi 6とWi-Fi 7を比較し、Wi-Fi 7の進化した特性を解説します。



第3回:止まらないWeb会議を実現するWi-Fi 7

リアルタイムの実現について解説します。



第4回:より多くの端末収容を実現するWi-Fi 7

Wi-Fi 7でどのように収容端末台数が増やせるかを解説します。



第5回:ビジネスシーン別Wi-Fi 7アクセスポイント選び【トライバンド vs デュアルバンド】

Wi-Fiに関する機関の紹介、「ドラフト版」製品の意味、Wi-Fi 7に至る無線LANの流れ、およびWi-Fi 7の現状を紹介します。

