

WLAN ワイヤレスネットワーク 技術調査設計スキーム

サンプルオフィス



New H3C テクノロジー(株)

XXXX-XX-XX

目次

1	基本的な情報.....	2
2	無線技術調査の概要サンプルオフィス.....	2
	2.1 ワイヤレスネットワークの範囲.....	2
	2.2 資材チェックリスト.....	2
3	計画及び設計の原則.....	2
	3.1 ワイヤレスネットワークのカバレッジ原則.....	2
	3.1.1 対象範囲.....	3
	3.1.2 適用範囲半径.....	3
	3.1.3 到達距離.....	4
	3.2 ネットワーク調査の原則.....	5
	3.2.1 信号強度の原則.....	5
	3.2.2 セルラー展開の原則.....	5
	3.2.3 3次元展開の原則.....	6
	3.2.4 高密度領域の原則.....	7
	3.3 チャンネル使用仕様.....	7
	3.3.1 利用可能なチャンネル.....	7
	3.3.2 帯域幅仕様.....	8
	3.3.3 導入仕様.....	8
	3.3.4 典型的な適用範囲の例.....	9
	3.4 電波減衰量及び障害物減衰量に関する知識.....	11
	3.4.1 信号減衰基準アルゴリズム.....	11
	3.4.2 症例の説明.....	12
4	ワイヤレスネットワーク容量設計.....	14
	4.1 並行性設計.....	14
	4.2 容量の見積り.....	15
5	オフィス導入計画の例.....	16
	5.1 主要シーン紹介.....	16
	2.2.1 企業.....	16
	5.2 デバイス導入計画.....	17
	5.2.1 サンプルオフィス.....	17
	5.3 リスクアセスメント.....	22
6	結論.....	23

サンプルオフィスプロジェクトWLANワイヤレスネットワークエンジニアリング調査設計スキーム

略語の一覧:

略語	フルスペル	説明

1 基本的な情報

プロジェクト名	サンプルオフィスプロジェクト	技術調査単位	
技術調査地域	オフィス 3 階	技術調査時間	
技術調査部		参加者	
技術調査の理由	サンプルオフィスワイヤレスネットワークの包括的カバレッジの要件を満たすために、構築されるワイヤレスポイントと配線について技術調査を実施するものとする。		

2 無線技術調査の概要サンプルオフィス

2.1 ワイヤレスネットワークの範囲

2.2 資材チェックリスト

ワイヤレス技術調査結果(ワイヤレス機器統計)								
建物情報	フロア情報	導入計画	AP モデル	数量	アンテナモデル	数量	フィーダモデル	数量
中規模ビル	3F		WA6638	5				

ワイヤレスデバイスのリスト		
デバイスモデル	数量	備考
WA6638	5	

注:実際の状況によっては、インストールおよび展開中にテーブルデータと矛盾する場合があります!

ソリューションワイヤレスデバイスのリスト						
計画名	デバイスモデル	AP 数量	アンテナの種類	空中線量	プラン AP 合計	計画アンテナ合計
サンプル	WA6638	5	組み込み	0	5	0

3 計画及び設計の原則

3.1 ワイヤレスネットワークのカバレッジ原則

無線ネットワーク計画は主に AP のカバレッジとカバレッジ内の信号強度を含み、カバレッジ半径とカバレッ

ジ距離はカバレッジの重要な指標である。

3.1.1 対象範囲

AP は主にアンテナを介して電磁波の無線信号を送信しますが、伝搬距離とともに信号強度は徐々に減衰し弱くなります。通常、AP アンテナ付近の信号強度が計画したインデックス値よりも大きい無線ネットワークカバレッジエリアを無線ネットワークカバレッジエリアと呼びます。図 3.1 に示すように、無線ネットワークカバレッジ(全方向性アンテナの上面図)では、一般に無線ネットワークカバレッジでは-65dbm 以上の信号強度が必要です。

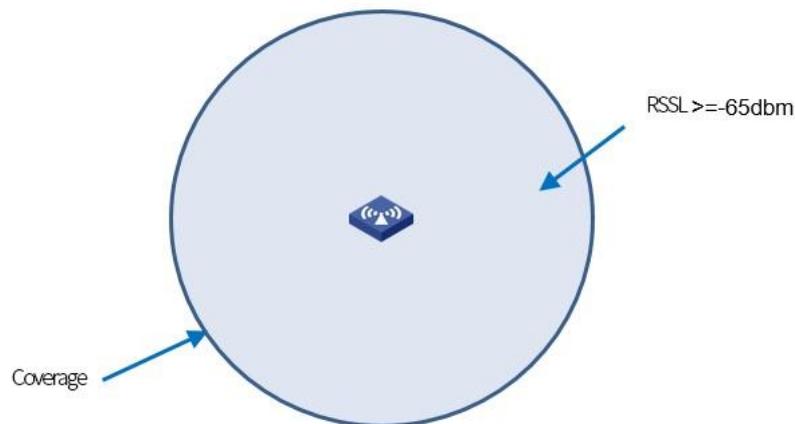


図 3.1

3.1.2 適用範囲半径

無指向性アンテナを搭載した AP では、カバレッジ半径は信号のカバレッジエリアを示します。屋内天井に設置された無指向性アンテナ AP を例にとると、AP の設置高さが分かっている場合、有効カバレッジのエッジ信号強度(一般に-65dbm)から逆に有効伝送距離を計算します。ピタゴラスの定理によりカバレッジ半径を計算することができます。これをカバレッジといいます。有効伝送距離の計算方法は 3.4 項を参照してください。

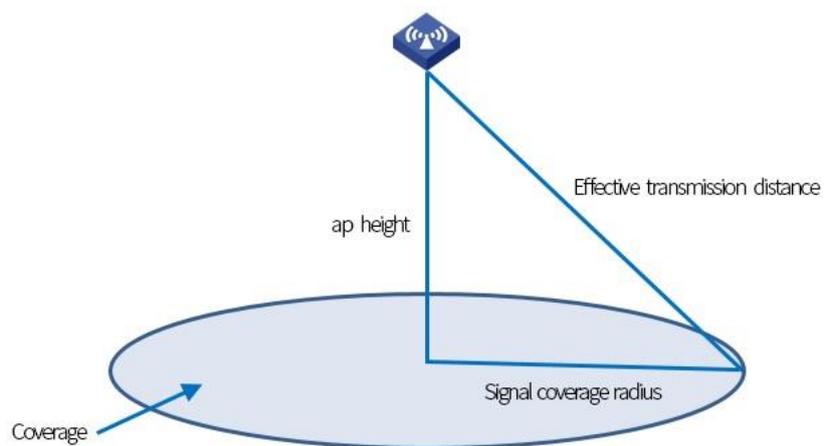


図 3.2

3.1.3 到達距離

指向性アンテナの場合、カバレッジ距離はカバレッジ半径を示し、アンテナ高さが既知であれば、エッジ信号強度から実効伝送距離を算出し、さらにアンテナの実効カバレッジ距離を算出することができます。

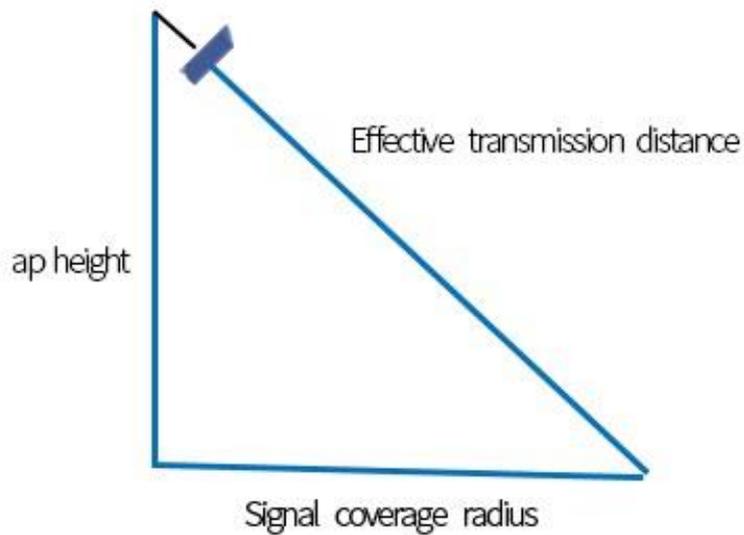


図 3.3

3.2 ネットワーク調査の原則

3.2.1 信号強度の原則

多くの端末では、無線信号強度は-65dBm 以内が適しています。端末側の信号強度に注意するとともに、AP 側で検出される RSSI 強度にも注意して、アップリンクとダウンリンクの両方の信号強度が規格を満たすようにする必要があります。一般に、RSSI 値が 30 より大きいと良好、20 より小さいと不良とされます。

図 3.4 に示すように、信号減衰の傾向は最初の 10メートルで鋭く、ゆっくり戻るほど他の物質の減衰の傾向はほぼ同じですが、トレンド線には凹凸やねじれがあり、全体のプロセスがそれほど滑らかでないことを示しています。

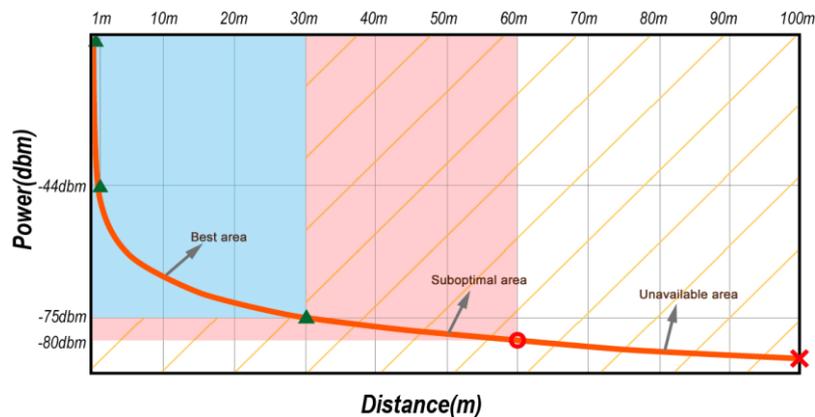


図 3.4

3.2.2 セルラー展開の原則

このプロトコルのチャンネル分割とセルラー無線カバレッジの原理によれば、2次元平面上で3つのチャンネル(1,6,11)を使用することにより、どのエリアでも同じチャンネルから干渉を受けることなく無線を展開することができます。無線デバイスの電力が高すぎると、一部のエリアで同一チャンネル干渉が発生する可能性があります。このとき、無線デバイスの送信電力を調整することにより、この状況を回避することができます。しかし、3次元平面上では、実際のアプリケーションシーンでどのエリアでも同一周波数干渉を完全になくすことはほとんど不可能です。

2.4G の電波干渉はますます深刻化し、5G チャンネルの利用が徐々にトレンドとなります。5G をメインカバレッジチャンネルとして利用する場合、5G チャンネルの電波減衰は 2.4G より大きく、障害物への信号透過能力は 2.4G より弱いため、5G のカバレッジは 2.4G より小さいことに留意することが重要です。同時に、5G の利用可能チャンネルは 2.4G の利用可能チャンネルよりも豊富であり、36~64 と 149~165 の 2 つのセグメントで合計 13 の重複しないチャンネルが利用可能であるため、5G をメインカバレッジとして利用する場合には、実際に 5G のカバレッジ効果を検証する必要があり、2.4G のカバレッジ経験を直接利用することはできません。

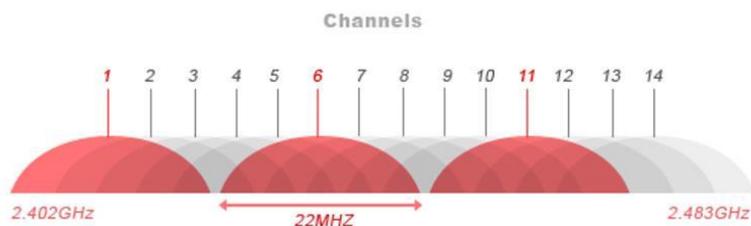


図 3.5

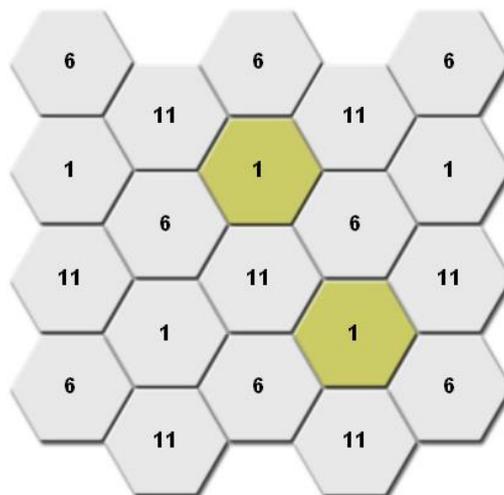


図 3.6

3.2.3 3次元展開の原則

マルチフロア無線エリアでは、同一レベルの AP の同一周波数干渉を考慮するだけでなく、3次元空間を考慮したチャンネル設定が必要です。空間信号干渉を回避するために、セルラー3次元周波数点計画が引き続き使用されています。

ードではこれらのレーダーチャネルを避けることが推奨されます)。

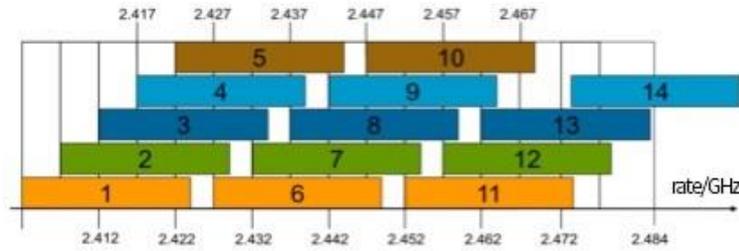


図 3.9

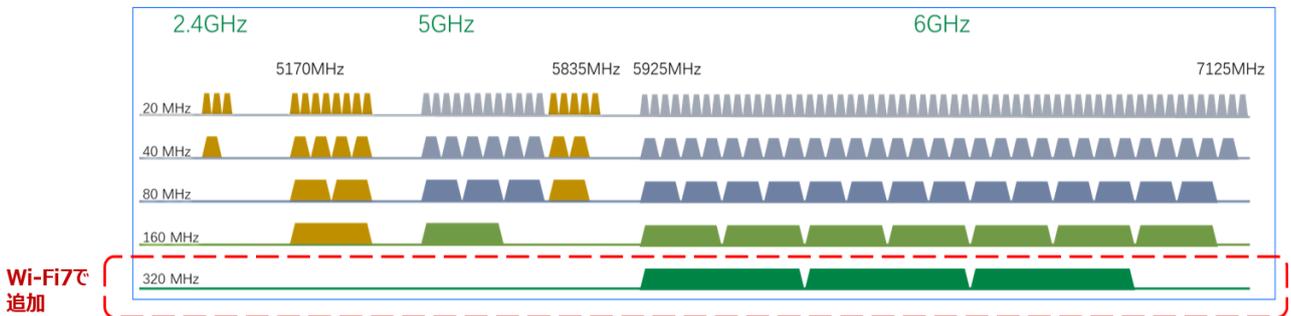


図 3.10

3.3.2 帯域幅仕様

実際の展開では、2.4G 周波数帯でも 5G 周波数帯でも、高密度またはオープンオフィスのシーンでも、チャンネルの分離と再利用を強化し、WLAN ネットワークの全体的なパフォーマンスを向上させるために、カバレッジに 20 MHz または 40 MHz モードを使用することを推奨します(注: 当社の 5G 周波数帯では、デフォルトの帯域幅モード 802.11 ac 無線モードが 80 MHz、帯域幅モード 802.11 a 無線モードが 40 MHz です)。

3.3.3 導入仕様

ワイヤレスを展開する際には、ワイヤレスカバレッジ距離、信号強度、セルラー展開の基本原理に加えて、周辺のサイト構造や環境要因も考慮する必要があります。AP を展開する際には、4G または 5G アンテナから 3m 以上離し、金属材料を交差させないようにし、天井に AP を配置しないようにし、複数の部屋または壁や障害物をカバーしないようにしてください。

3.3.4 典型的な適用範囲の例

無線カバレッジエリアはエリアごとに異なる可能性があり、AP のカバレッジ半径は 60m(推奨値)を限界値として考慮します。カバレッジエリアはアクセスユーザー数に応じて高密度ユーザーエリアと低密度ユーザーエリアに分けることができ、1 つの AP が同時にアクセスするユーザー数 40(経験からの推奨値)を限界値として考慮します。多くのエリアは複数の単純なタイプの複雑なものであり、包括的なカバレッジソリューションを提供する必要があります。

4 タイプのシーン	典型例	特徴	アドバイス
狭い半径、少数の同時ユーザー	寮	ユーザーが集中している、信号漏れが干渉を引き起こす可能性が高い、帯域幅要件が明らかである、小さなパケットサービスの割合が高い、オンライン時間の規則性が強い、端末の違いが大きい	部屋ごとのユーザー数と単一の壁の信号減衰と組み合わせて、カバレッジと帯域幅の要件を保証 オプションのスキーム: AP インストール (ターミネーター、パネル AP)。X ポイント AP。
	病棟	ユーザー密度は高くなく、異なる信号システム間の相互干渉の隠れた危険性があり、帯域幅要件はサービスに強く関連しており、高い信号強度とカバレッジ要件、豊富な端末タイプ、強力なローミング動作要件があります。	カバレッジ信号の継続性と品質を確保するには、1 つの部屋にいるユーザーの数と壁の信号の減衰を考慮する必要があります。 オプションのスキーム X ポイント AP
狭い半径、複数の同時ユーザー	総合オフィス	オープン エリア、小さいエリア、高密度に分散された端末、高いユーザー帯域幅要件、認証プロセスにおける高度なセキュリティ レベル要件、さまざまな端末パフォーマンス、機密性の高いアクセスエクスペリエンス、およびローミング要件。	ユーザーの帯域幅要件を確保し、ユーザー アクセスの認識を強化し、パーティションと耐荷重壁を最大限に活用して共周波数干渉を減らし、アンテナが高すぎるのは簡単ではありません。 オプションのソリューション: AP シーリング展開。

	大・中会議室	隔離された完全に密閉された空間、中空の内部、密集した座席、高いユーザー密度、および集中配信、高度なアクセス体験の要件、および端末のパフォーマンスの違い	マルチ周波数の高性能機器を選択し、周波数帯域を拡大し、セルを縮小し、同一周波数干渉を減らします。 オプションのソリューション ウォール マウント + 天井 + 一時的な AP をシートの下に直接配置。
広い半径、ユーザーが少ない	ホテルの客室	スペースは比較的独立して閉じており、端末の分布は比較的分散しており、ユーザー密度は大きくなく、帯域幅の要件は一般的であり、端末のパフォーマンスは大きく異なり、信号はより敏感です。	ターゲット エリア内の信号を効率的にカバーし、端末に高品質の信号認識を提供し、信号拡張の概念を順守 オプションのソリューション: パネル AP、高出力 AP。
	コテージハウス	ユーザーが比較的分散しており、帯域幅要件が高く、端末信号要件が高いため、投資の経済性とネットワークの安定性と継続性に注意してください。	適応性の高い CPE ソリューションは、CPE などの端末機器を使用して AP の信号を広範囲に拡張することです。AP のアンテナの取り付けに注意してください。
広い半径、複数のユーザー	空港	ユーザー密度が高く、エアインターフェースの干渉が深刻で、端末の種類が異なり、アクセス エクスペリエンスが敏感で、特定のローミング需要があり、干渉を減らし、ユーザー アクセスの認識を改善します。	アンテナの設置高さを低くし、既存の環境を使用して可能な限り同じ周波数を分離し、重要なエリアの信号強度を確保し、チャネル計画を立て、さまざまなパラメータを最適化してエアインターフェース効率を向上させます オプションのソリューション: AP 指向性アンテナの展開 + AP の配置
	鉄道の駅	エアインターフェースの可視性が高く、多くの隠れたノードと深刻な競合	「スモール & マイクロセル」の原則に従い、既存の障害物を利用し、AP 電力を削減し、AP 設置高さを抑えることができます。ユーザー グループをセグメント化するには、座席の下や

			店内など、ユーザーの場所の近くに AP を配置して、ユーザーの認識を向上させることを検討してください。
	ジム	オープン スペース、高密度に配置されたエンド ユーザー、エア インターフェイスを介した視認性の高さ、潜在的な干渉の可能性	既存の環境条件を使用し、同一チャネル分離に適したアンテナを選択することで、AP をスツールの下に配置する従来とは異なる方法を検討できます。オプションのソリューション: AP 無指向性/指向性アンテナ展開 (屋外 AP) + 一時的な展開

3.4 電波減衰量及び障害物減衰量に関する知識

3.4.1 信号減衰基準アルゴリズム

(1) 包括損失計算

信号伝搬過程では、障害物によって反射・散乱・透過が起こり、エッジで回折(回折)が起こりますが、ターミナルアンテナで受信した信号は、直接伝播・透過・反射・回折など複数の経路を通過して到着した AP 信号を重ね合わせたものです。反射・散乱は逆伝搬で、直接放射に比べて強度が非常に弱く、トンネルや長い廊下などの特殊なシーンを除いては無視できます。

AP に対する端末のパス損失は、次の式を使用して計算できます。

$$L = L_s + \sum L_p + \sum L_d - L_{r\&s} + \theta$$

$$= 32.4 + 10p \log(f_{GHz}) + \sum L_p + \sum L_d - L_{r\&s} + \theta$$

それらの中には、L 総経路損失(dB); Ls 明らかな妨害空間経路損失なし; $\sum L_p$ 浸透による総損失; $\sum L_d$ 回折による総損失; $L_{r\&s}$ トンネルおよび回廊シナリオにおいてより明白である反射および散乱によって引き起こされる損失の補正; θ 異なるシーンエラー補正係数(dB); p 減衰係数、自由空間 2、緑色植物、家具のような小さな物体はブロッキングを増加させます; l m 端末と AP 間の距離(m); fGHz 信号周波数(GHz)。

一般的な物質による電磁波の減衰量(db)								
メトリック /周波数	木壁 4cm	コンクリート 壁 12cm	コンクリー ト壁 24cm	ガラス ドア	木製ド ア	金属 ドア	石膏ボ ード壁	エレ ベー ター
2.4G	2 - 3	8 - 12	15 - 20	4 - 6	2 - 3	6 - 8	3 - 5	20 - 40
5G	3 - 5	15 - 20	25 - 30	6 - 9	3 - 5	8 - 13	4 - 7	20 - 40

(2)リンク推定

AP 設計関連情報を考慮すると、端末が受信した実際の信号強度を得ることができます。

$$RSSI = P_{rx} + G_{rx(\theta, \varphi)} - L + G_{RX}$$

$$SIG_B = P_{TX} + G_{TX(\theta, \varphi)} - L = 20 + 3 - (32.4 + 20 \log(20) + 20 \log(2.4) + 10 + 5) = -58 dBm$$

$$L = 24.6 + 10p \log(d) + 20 \log(f)$$

その中には、RSSI 受信信号強度(dBm)、PTX AP 送信電力(dBm)、GTX(θ,ψ)送信アンテナの指定方向のゲイン(dB)、L パス合成損失(dB)、GRX 受信アンテナゲイン(デフォルトで 0 に設定可能)があります。

3.4.2 症例の説明

屋内環境では、次の図に示すように、AP は A 点、端末は B 点に位置し、2.4G で動作します。壁損失は 10 dB、コーナーでの回折損失は 5 dB、AC+CB パス長の合計は 20m、AP の送信電力は 20 dBm、AC 方向のアンテナゲインは 3 dB です。B 点での信号強度は、A から C への壁から B への回折による信号強度が、A から C への壁から B への回折による信号強度よりはるかに大きいことが分かります。実際の計算では、最も強い A から C へ、さらに B 点への回折による信号強度を B 点の信号強度として選択しています。

$$SIG_B = P_{TX} + G_{TX(\theta,\psi)} - L = 20 + 3 - (32.4 + 20\log(20) + 20\log(2.4) + 10 + 5) = -58dBm$$

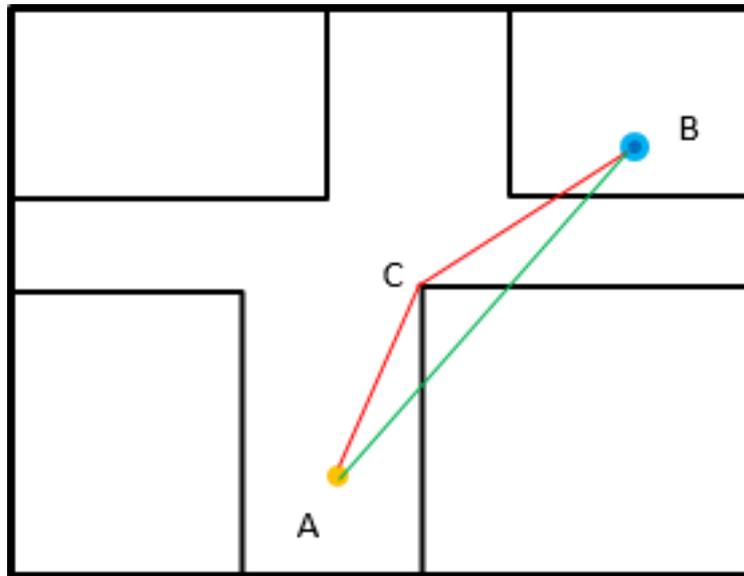


図 3.11

損失の迅速な予測:

実際の障害物の位置や、それに対応する減衰や回折損失がわからないことが多く、特定の距離での近似損失を迅速に推定するだけで、次の経験式を用いることができます。

(a)屋内 2.4G 損失に関する統計モデル

$$L_{2.4G} = 46 + 10p\log(d)$$

その中で、 $L_{2.4G}$ 2.4G 全経路損失(dB), p 減衰係数, d 伝送距離(m)があります。

(b)屋内 5G 損失の統計モデル:

$$L_{5G} = 53 + 10p\log(d)$$

その中で、 L_{5G} 5G 全経路損失(dB), p 減衰係数, d 伝送距離(m)があります。

ほとんどの場合、2.4G 減衰率は 2.6、5G 減衰率は 3 とすることができます。異なる距離での減衰値は次の

とおりです(単位 dB):

距離	2m	5m	8m	10m	15m	20m	40m	60m
2.4G	53.8	64.2	69.5	72.0	76.6	79.8	87.7	92.2
5G	62.0	74.0	80.1	83.0	88.3	92.0	101.1	106.3

(c)屋外で使用する場合には、損失統計モデルは、次のとおりとします。

$$L = 24.6 + 10p \log(d) + 20 \log(f)$$

L 経路損失(dB)、p 減衰係数、d 伝送距離(m)、f 動作周波数(GHz)

通常、減衰係数は 2.6 であり、屋外の様々な距離における損失減衰値を得るために使用することができます。

す。(単位 dB):

距離	20m	50m	100m	200m	300m	500m	800m	1000m
2.4G	66.0	76.4	84.2	92.0	96.6	102.4	107.7	110.2
5G	73.7	84.0	91.9	99.7	104.3	110.0	115.3	117.9

注:減衰計算とリンク推定のパラメータは、過去のデータの蓄積に基づいており、理論的な参照としてのみ使

用できます。実際のネットワークの計画・構築では、実際の環境に合わせてネットワークを調整・最適化する必要

があります。

4 ワイヤレスネットワーク容量設計

4.1 並行性設計

単一の AP(または無線周波数カード)の同時ユーザー数も、ユーザーエクスペリエンスに影響を与える重要な要因です。CSMA/CA バスタイプのアクセスメカニズムに基づくと、同時ユーザー数が多いほど、単一ユーザーの帯域幅エクスペリエンスは低下します。配置タイプ 802.11 AC と AP を例に取ります。5G 単一无線周波数アクセスを使用する場合、ベストユーザーは 30 人以内、2.4G 無線周波数アクセスを使用する場合、ベストユーザーは 15 人以内です。

4.2 容量の見積り

シングルユーザーレートは、次の式で計算できます。

単一ユーザーレート=(最大交渉レート*伝送効率)/(関連ユーザー数*現在のネットワーク端末比)。

その中で,AP の最大折衝速度は帯域幅と空間ストリーム数に関係している。詳細は次のとおりです。

空間フロー	チャンネル幅	802.11n	802.11ac	802.11ax
1SS	20MHz	72.2	86.7	143.4
	40MHz	150	200	286.8
	80MHz	N/A	433.3	600.4
	160MHz	N/A	866.7	1201
2SS	20MHz	144.4	173.3	286.8
	40MHz	300	400	573.5
	80MHz	N/A	866.7	1201
	160MHz	N/A	1733.3	2401.9
3SS	20MHz	216.6	288.9	430.1
	40MHz	450	600	860.3
	80MHz	N/A	1300	1801.3
	160MHz	N/A	2340	3602.9
4SS	20MHz	288.8	246.7	573.5
	40MHz	600	800	1147.1
	80MHz	N/A	1733.3	2401.9
	160MHz	N/A	3466.7	4803.9
8SS	20MHz	N/A	693.3	1147.1
	40MHz	N/A	1600	2294.1
	80MHz	N/A	3466.7	4804.9
	160MHz	N/A	6933.3	9607.8
メモ: 表のデータ単位は Mbps ネゴシエーションレートは実際のレートと同じではありません				

5 オフィス導入計画の例

5.1 主要シーン紹介

2.2.1 企業

オフィスシーンは、ワイヤレスアプリケーションで最も一般的で比較的基本的なシーンであり、-65dB 以上の信号カバレッジを満たす必要があります。一般的にオフィスエリアの構造や環境特性を考慮する必要があります。独立オフィス、会議室、パーティション、大きなオープンルームなどでは、まずカバレッジ要件を満たす必要があります。次に、オフィスエリアの一部の人員密度とビジネスアプリケーションの特殊性を考慮する必要があります。単位エリア内の端末数が多いエリアは、高密度カバレッジ要件に従って配置する必要があります。配置する AP の数は、ターゲットを絞って増やす必要があります。

物理的構造:構造は複雑で多様です。

業種:HD ビデオ、リソースのダウンロード、HTTP アクセス、インスタント通信。

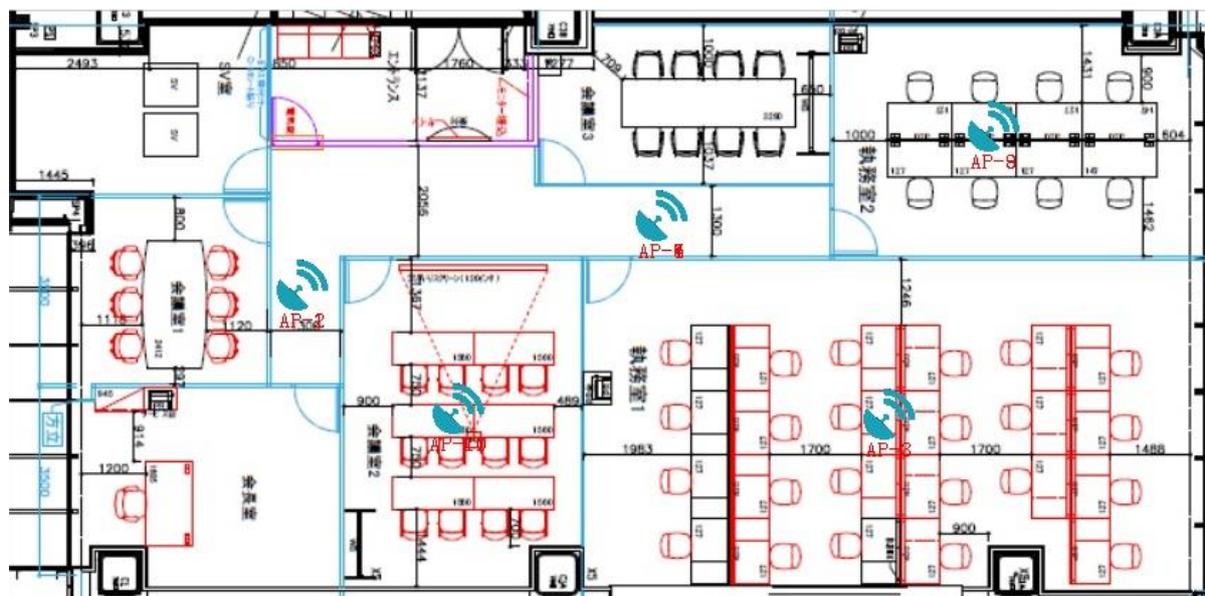
注意:構造上の違い、アプリケーションタイプ

5.2 デバイス導入計画

5.2.1 サンプルオフィス

5.2.1.1 サンプルオフィス

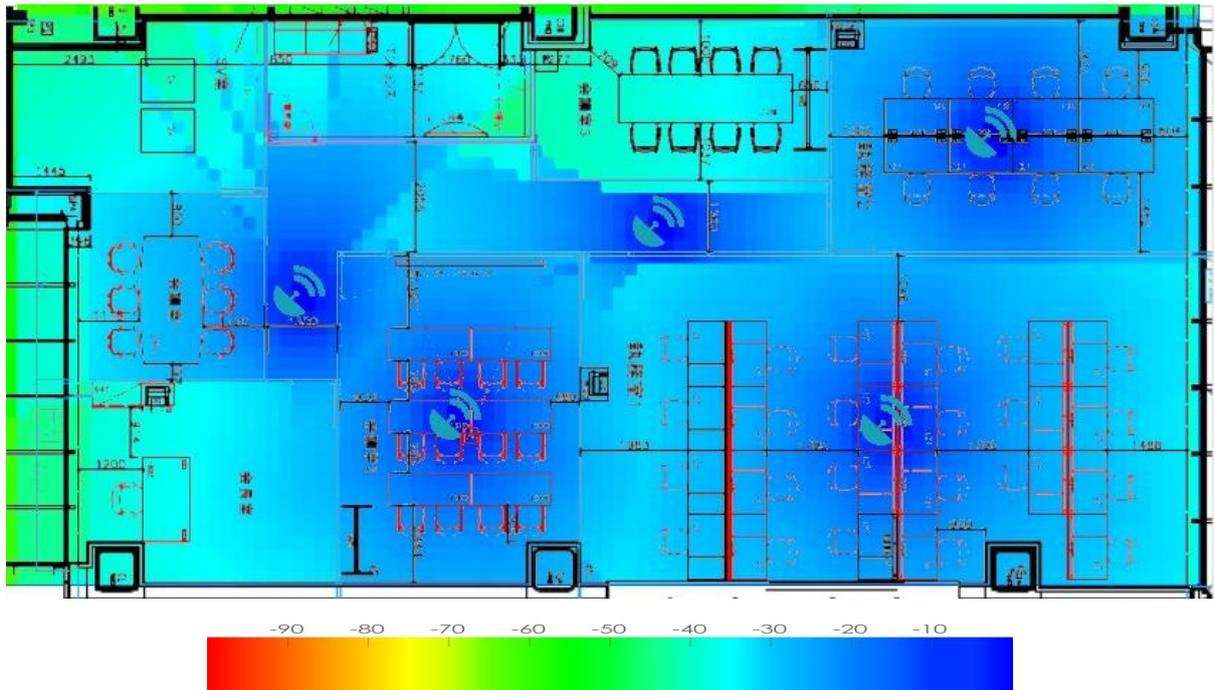
(1) サイトマップ



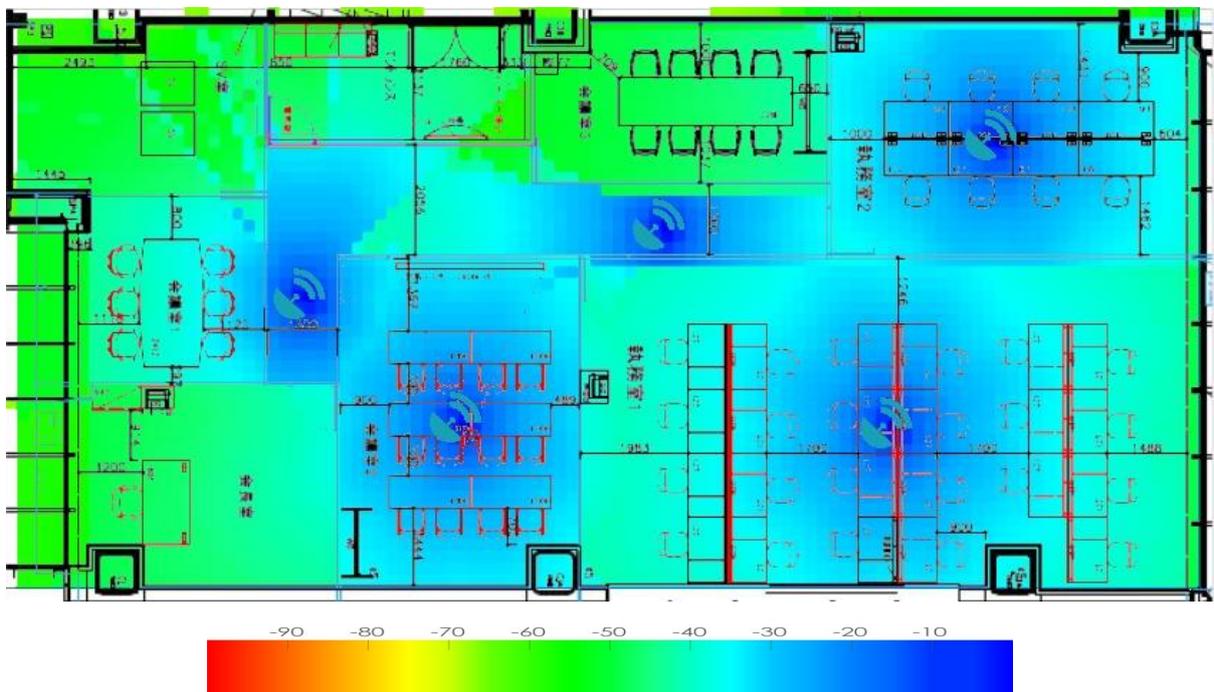
(2) AP 展開ポイントマップおよびデバイスリスト

カバレッジエリア	床	AP モデル	AP 名	AP の配置場所	5G チャネル	2.4G チャネル	ラジオ 1	ラジオ 2	ラジオ 3
実例		WA6638	AP-1		20	20	36	149	1
		WA6638	AP-2		20	20	36	149	1
		WA6638	AP-3		20	20	36	149	1
		WA6638	AP-4		20	20	36	149	1
		WA6638	AP-5		20	20	36	149	1

(3)AP カバレッジ 2.4G シミュレーション図:



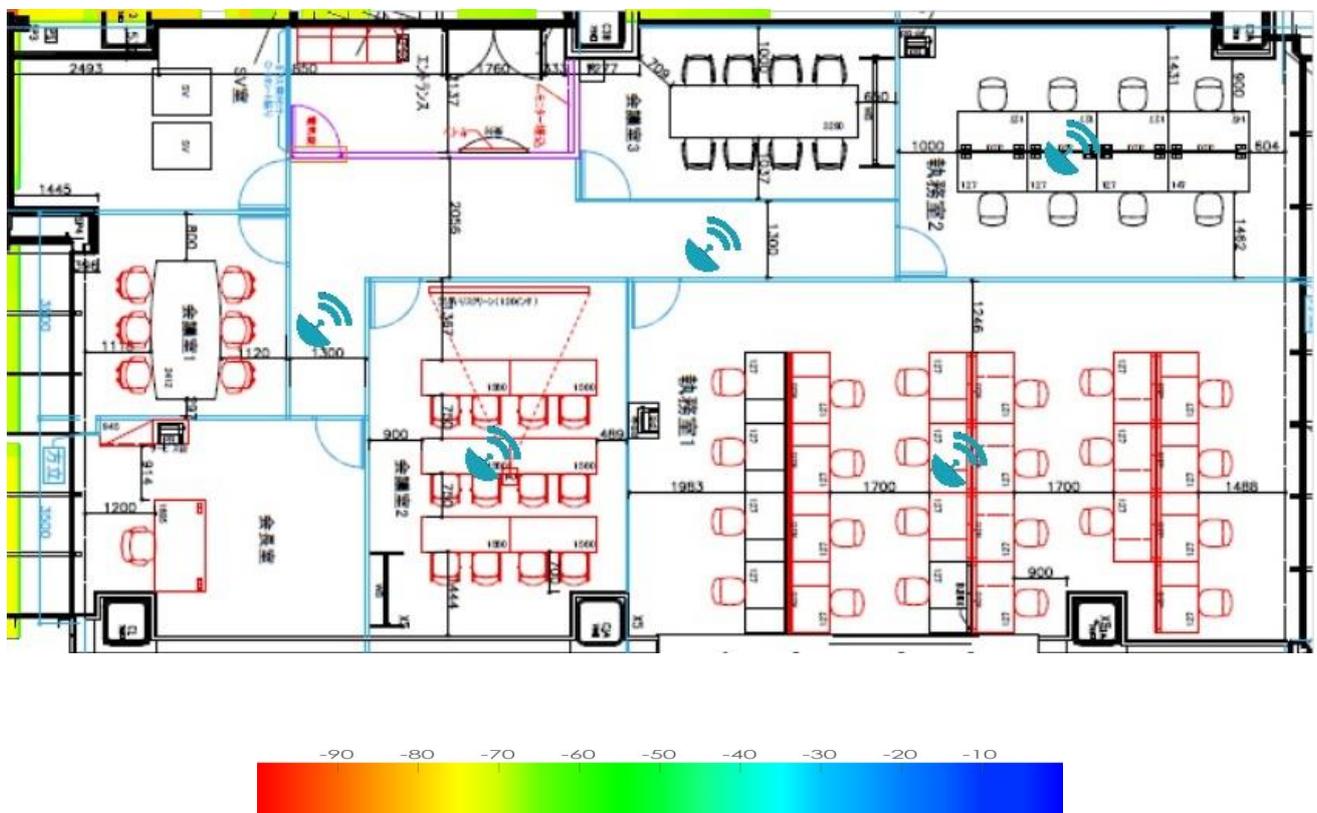
(4)AP カバレッジ 5G シミュレーション図:



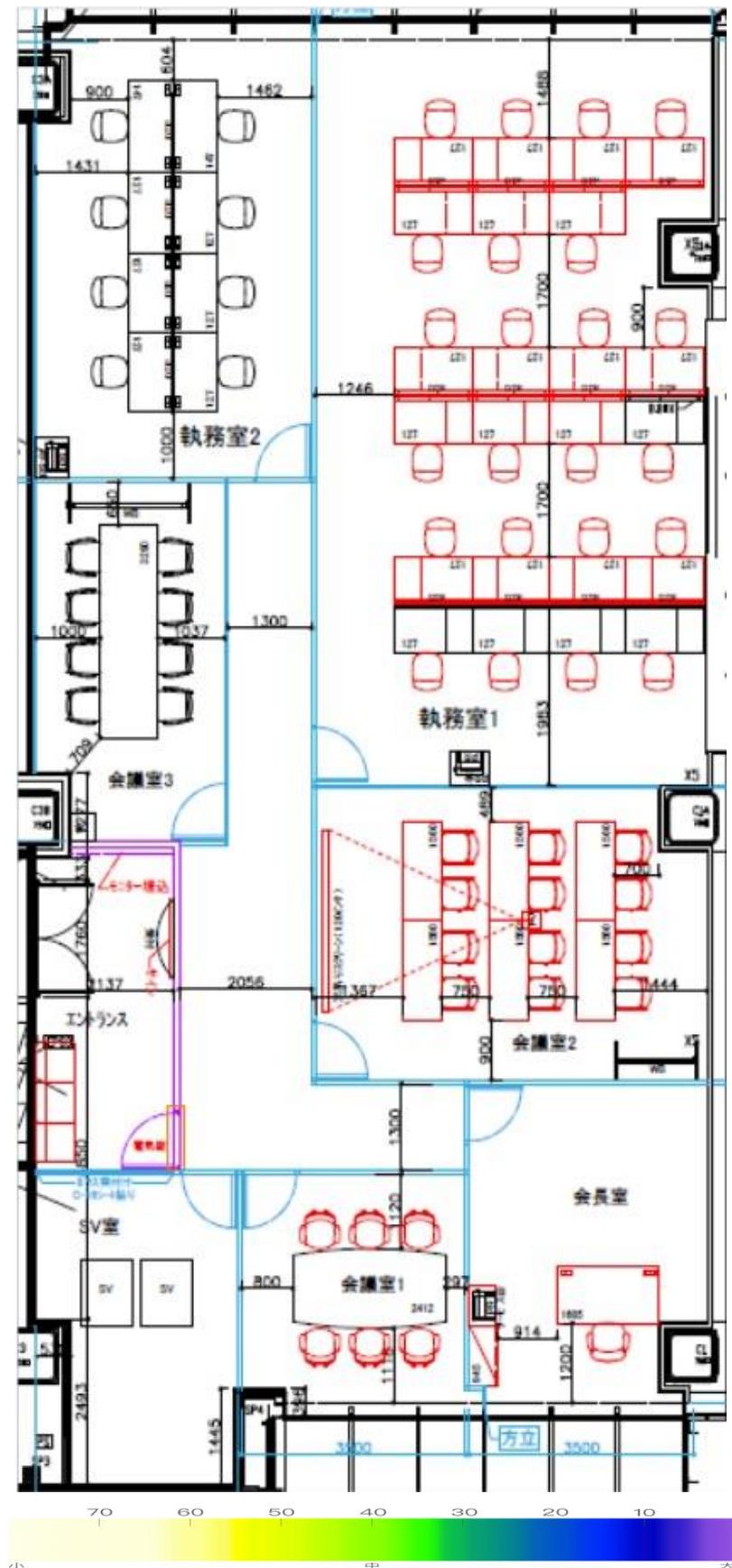
(5)AP カバレッジ 2.4G 弱電界図:



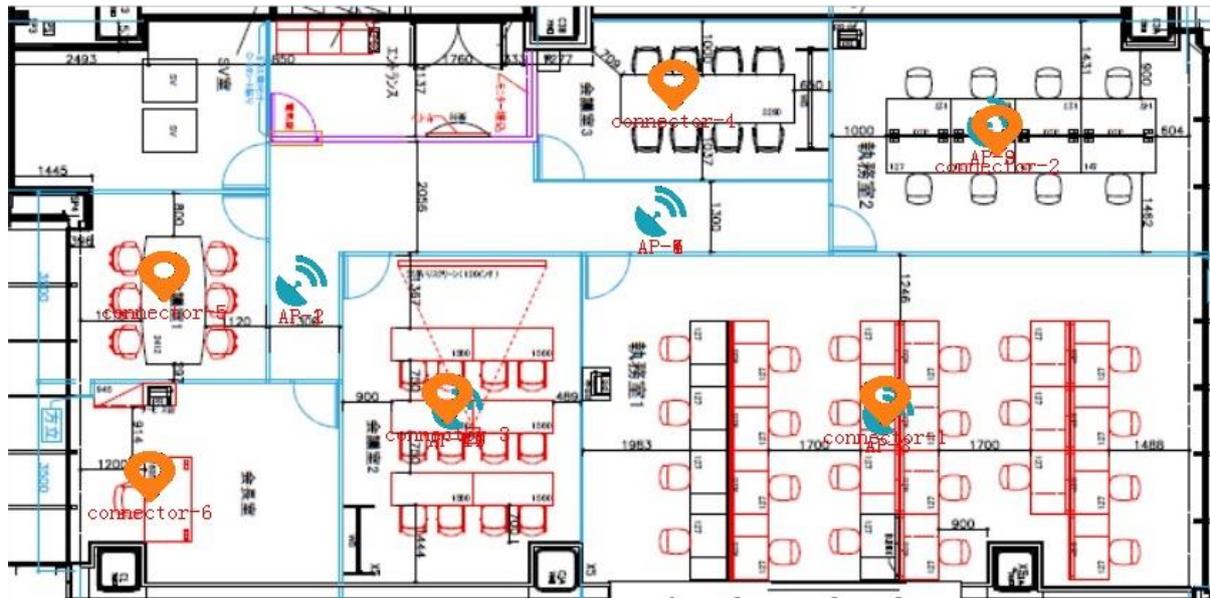
(6)AP カバレッジ 5G 弱電界図:



(7)AP 2.4G の電界強度干渉図:



(9)受付地点マップ:



5.3 リスクアセスメント

ここでは、主に対象エリアのリスク項目について説明します。主な内容には、端末の経験、単一 AP アクセスの回数、干渉、構造および材料の減衰などが含まれます。

例:このソリューションは、基本的なユーザーアプリケーションを満たしながら干渉を最小限に抑えるために配置され、ユーザーエクスペリエンスを確保する上で過度の干渉によるネットワークエクスペリエンスの低下を回避し、元の建物構造と装飾環境を十分に考慮して、配置 AP 配置を採用しています。

(1)既知のリスク:

1)同一チャネル干渉のリスク

サイト調査では、一部のワイヤレスカバレッジエリアに干渉機器や他のオペレータの WIFI 信号があります。例えば、一部のユーザーはプライベートルーティングを使用しているため、ワイヤレスネットワーク内で同一チャネルの干渉が発生し、ユーザーのワイヤレスインターネットエクスペリエンスに影響を及ぼします。これはインターネットアクセスが遅くなり、深刻な状況ではネットワークを正常に使用できなくなります。

解決方法:お客様の社内管理システムでは、専用のワイヤスルーターをワイヤレスカバレッジエリアで使

用できないようにする必要があります。その他の WIFI 信号では、競合を最小限に抑える唯一の方法は適切なチャンネル計画を使用することですが、完全に回避することはできません。

2)無線周波数環境干渉のリスク

現地調査の結果、設置エリアに電子レンジが設置されていることが判明しました。AP が電子レンジの近くに設置された場合、電子レンジの寿命が長いと、マイクロ波の漏洩が AP と移動端末間の正常な通信に深刻な影響を及ぼします。

解決方法:AP の設置位置をマイクロ波からできるだけ離れた位置(約 5 m 以上)に調整します。カバレッジ効果を確保するために AP の設置位置を変更できない場合は、マイクロ波の使用位置もできるだけ調整します。

(2)潜在的リスク

1)ユーザーがモバイル端末の IP を個人的に設定するため、アドレス競合のリスクが生じます

一部のユーザーのノート PC や他のモバイル端末では、手動で IP アドレスを設定する場合があります。IP アドレスが既存のシステムと競合し、正常に通信できなくなる可能性があります。

解決方法:サービステンプレートでワイヤレス SAVI 機能を有効にして、ユーザーが IP アドレスをプライベートに設定できないようにします。

6.結論

サンプルオフィス H3C は、豊富な無線シナリオと多様なデバイス端末により、無線ネットワークに対するユーザーのニーズを満たすために、無線ネットワーク調査を通じてユーザー要件を合理的に設計します。今回の WLAN ネットワーク調査では、私たちのオフィスはプロフェッショナルな精神で関連業務を適切に処理しました。この協力は、無線ネットワーク計画における両当事者の不断の努力を通じて、最終的には良い Win-Win の状況を達成するものです。

このサンプルオフィスのワイヤレス産業調査では、組織のすべてのレベルのリーダーとメンテナンススタッフが積極的に協力し、仕事に励んでいました。感謝いたします!