

「これで電波に強くなる」シリーズ vol.2

H i s H o s p i t a l I n f o r m a t i o n s y s t e m

【2022年版】 Wifi構築・電波障害でお困りの方

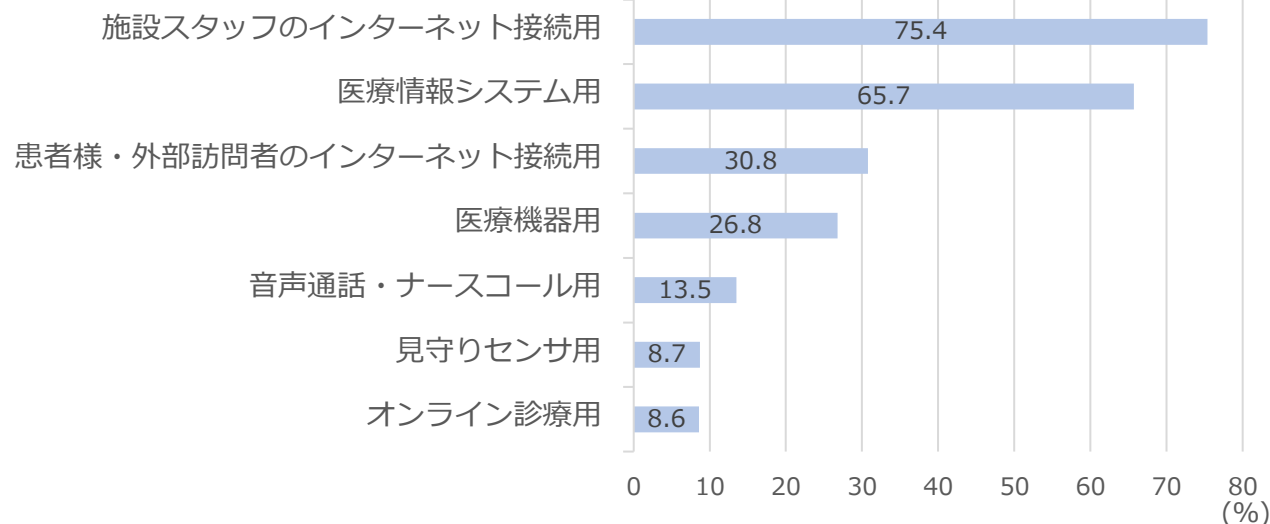
「HISネットワーク」のご提案 2021年11月版



AI、IoT、5G、Wi-Fi6 といったテクノロジーの進展で、スマホなど電波を利用する機器は私たちの日常生活に欠かせません。医療機関の現場でも、スタッフ間の情報共有や連携に電波利用機器はますます身近なものとなり、Wi-Fiを利用するパソコンやスマホだけでなく、医用テレメータ、ナースコール、離床センサなど様々な医用機器で電波を利用する時代となりました。同じ診療科、同等のベッド数を持つ施設でも利用しているシステムや機器により、容易にネットワーク構築ができる施設もあれば、センシティブなネットワーク構築を要する施設もあります。電波利用が複雑化する昨今、KOSでは公衆網とWi-Fiを適宜組み合わせ、院内システムの効率化・導入コストのスリム化を提案しています。

使用用途

電波環境協議会による“医療機関における適正な電波利用推進に関する調査(有床病院・診療所)”では、電波利用機器の利用状況は、2020年度で無線LANは88.7%の病院で導入されており、昨年度(81.1%)よりも導入が広がっています。



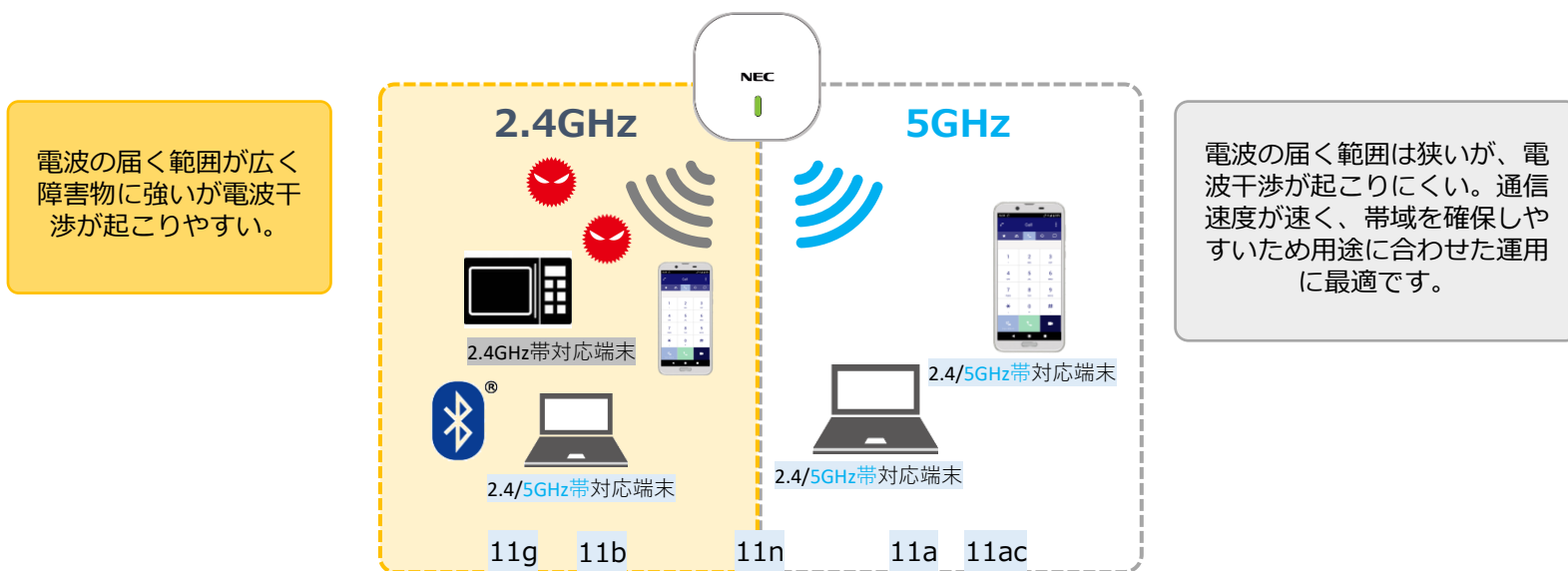
出典:「2020年度医療機関における適正な電波利用推進に関する調査の結果」(電波環境協議会)、
https://www.emcc-info.net/medical_emc/pdf/21-302-R_R2_questionnaire_hsptl.pdf (確認日:2021年11月22日)

電波の特徴を知る

Wi-Fiで利用できる電波は2.4GHz帯と5GHz帯の2種類あり、各々で特徴が異なります。

2.4GHz帯は、電波の届く範囲が広く障害物に強い一方、産業科学医療用(ISM)機器向けの周波数帯の一つとして扱われており、同じ周波数帯を電子レンジ、Bluetooth機器、マイクロ波メス、マイクロ波治療器などの様々な機器と共用しているため、電波干渉が多い周波数帯となっています。

5GHz帯は、2.4GHz帯と比べて電波の届く範囲は狭いが、電波干渉が起こりにくく安定した通信のご利用が可能な周波数帯です。帯域を確保しやすく高速通信に適している特徴を持ちます。



様々な要素から無線LAN構築を考える

実際にWi-Fiアクセスポイント(AP)を設置するにあたって、APから電波が届く範囲は、使用する無線LANの規格や周波数帯、設置場所の高さや周辺の壁の材質など設置環境により大きく変化します。病棟では廊下にAPを設置するのが一般的ですが、室内へは電波が届きにくくなることもあるため、電波の特性などを考慮した設計構築が必要です。

無線規格	周波数	市場動向	備考
IEEE802.11a	5GHz	現在の利用は少ない	
IEEE802.11b	2.4GHz	現在の利用は少ない	
IEEE802.11g	2.4GHz	現在の利用は少ない	11bと互換性有
IEEE802.11n	2.4GHz/5GHz	現在主流の規格	11a/b/gと互換性有
IEEE802.11ac	5GHz	現在主流の規格	11a/nと互換性有
IEEE802.11ax	2.4GHz/5GHz	最新の規格	IEEE802.11a/b/g/n/acと互換性有

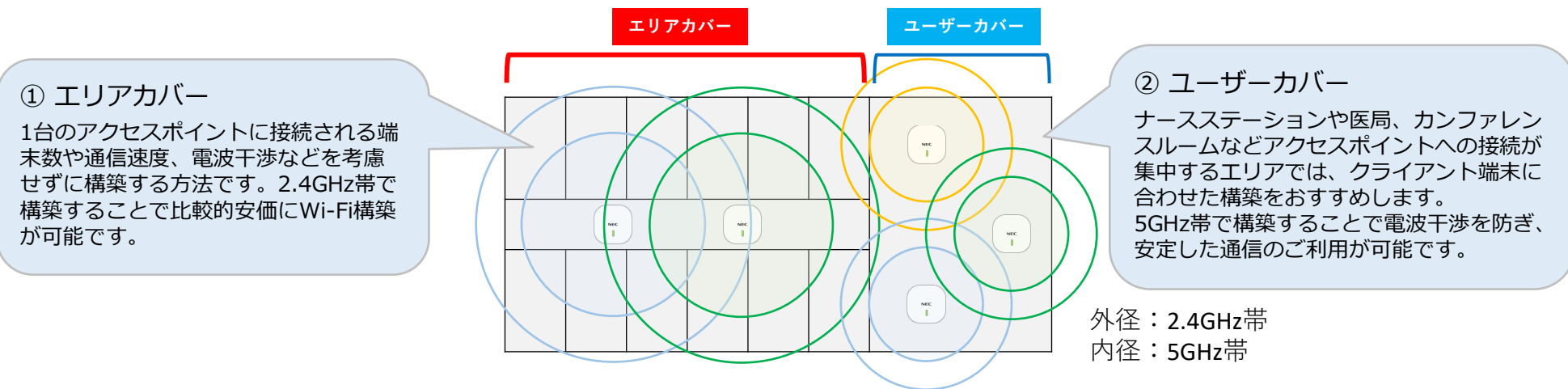
※無線規格は複数利用が可能です。IEEE802.11a/b/gの下位規格の端末を利用した場合、上位規格の最大速度による通信ができない可能性があります。

用途に合わせたWi-Fiアクセスポイントの設置や台数選定が必要？

Wi-Fiアクセスポイント(AP)をエリア設計する際に、**エリアカバー**と**ユーザー(クライアント)カバー**の2つの考え方があります。

1つ目は、エリアカバーです。対象のエリア内のどの位置でもWi-Fiを利用できるようにする設計方法です。主に、電波が遠くまで届きやすく障害物があっても回り込みやすい性質を持つ2.4GHz帯で設計することで、Wi-Fiアクセスポイントの台数を節約し比較的安価にWi-Fi構築が可能です。

2つ目のユーザーカバーは、1台のWi-Fiアクセスポイントに接続される端末数や通信速度、電波干渉などを考慮した設計方法です。例えば、「特定のエリアで必ず30台の端末を接続しなければならない」「クライアント1台あたり10Mbpsの通信速度が必要」といった条件や用途がある場合にはユーザーカバーでの構築をおすすめします。



利用できるチャンネル数は？

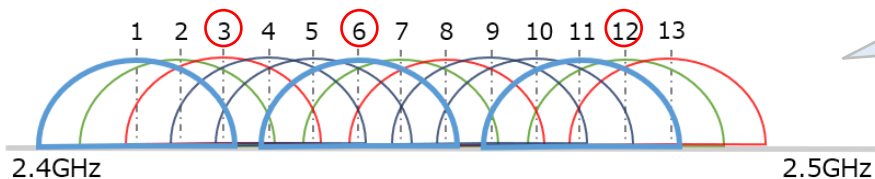
複数台のWi-Fiアクセスポイントを設置する場合には、隣接するWi-Fiアクセスポイントだけでなく、上下階との電波干渉も考慮する必要があります。

相互の電波干渉を避けるため、隣接するWi-Fiアクセスポイントは異なるチャンネルを設定する必要があります。

同一エリアでは、2.4GHz帯で利用できるチャンネルは最大3チャンネル(3,6,12チャンネル)、5GHz帯は最大19チャンネル(W52×4チャンネル、W53×4、W56×11)を干渉の受けにくい環境で運用、ご利用が可能です。

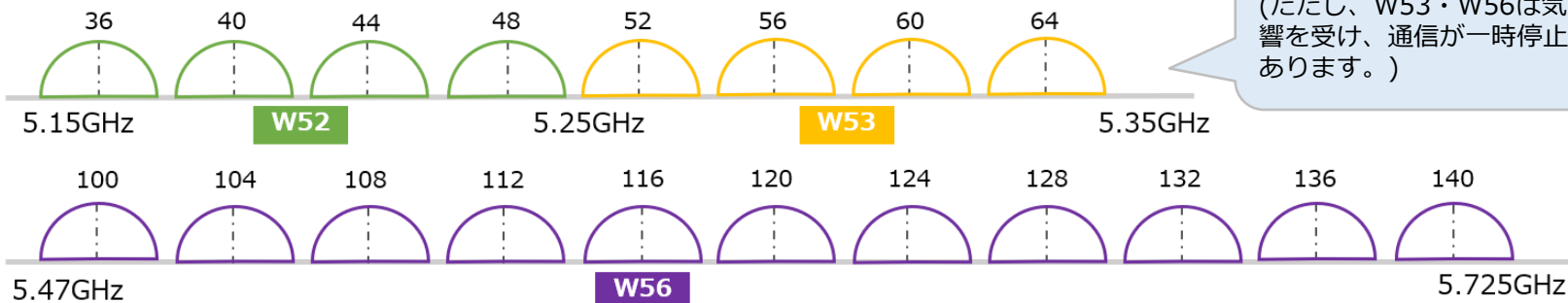
※チャンネル：データの送受信に必要な周波数の幅

2.4GHz帯



チャンネルは13個存在するが干渉せずに利用できるのは3ch分のみ

5GHz帯



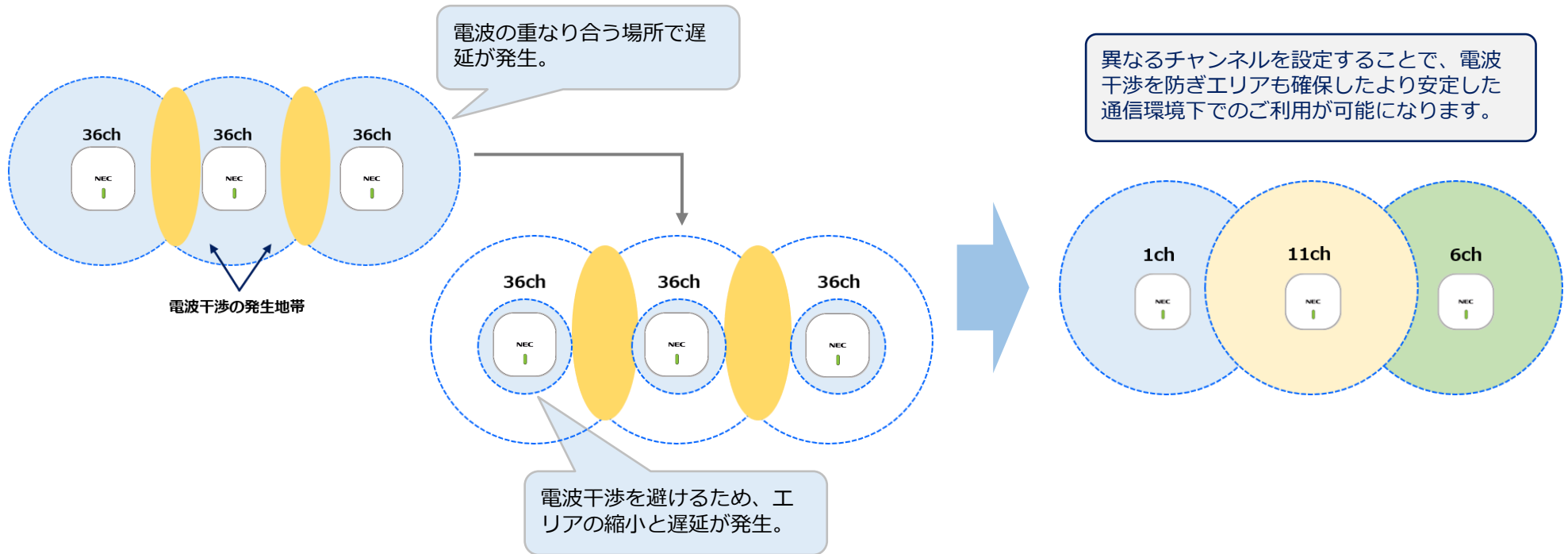
19チャンネル全て干渉せずに利用可能
(ただし、W53・W56は気象レーダの影響を受け、通信が一時停止するリスクがあります。)

Wi-Fiアクセスポイントのチャンネル設計はどうして重要なのか？

快適な無線LANネットワークを利用するために、電波干渉を受けにくい構築＝隣接するWi-Fiアクセスポイントは異なるチャンネルを設定することが重要です。

なぜなら、**チャンネルの重なりによって電波干渉が起こることで、干渉を防ごうと通信のエリアが絞られ速度が低下してしまうからです。**

チャンネルが重ならないようにWi-Fiアクセスポイントの設計、設置をすることで、電波干渉を防ぎエリアも確保したより安定した通信環境下でご利用いただけます。

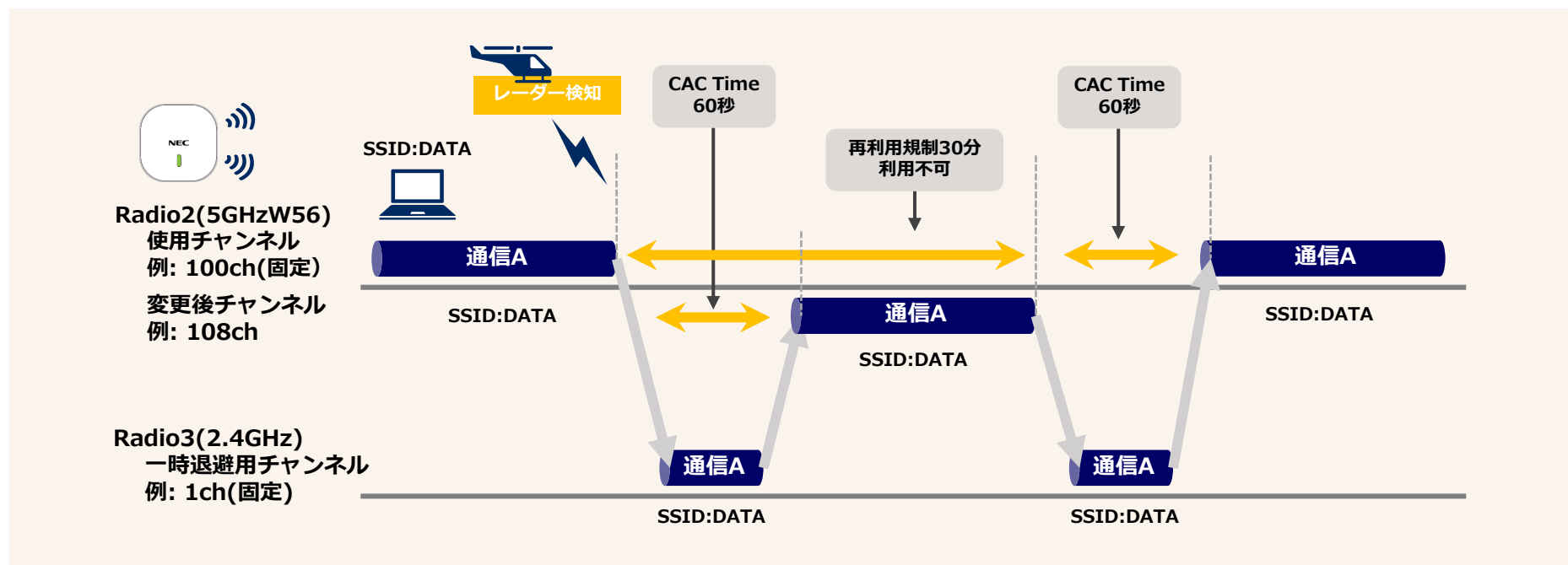


DFS(レーダー波)への対応

5GHz帯のDFS(レーダー波W53/W56帯)を検知すると、そのアンテナの通信を止め、当該チャンネルは30分間利用できなくなります。チャンネル固定で設計している場合、少なくとも30分間はご利用頂くことができません。

この対策として、Wi-Fiアクセスポイントは下図のような“fastDFS機能”などの、チャンネル迂回機能を搭載している機種があります。W56帯を利用時に同じ周波数のレーダー波を検知すると、他の周波数帯2.4GHz帯やW52帯に迂回しこの通信断時間を短縮することができます。

“fastDFS”機能



HISネットワーク構築のススメ

HISネットワークを構築するにあたり、「利便性」「セキュリティ」「耐障害性」の3つのポイントに配慮した設計構築が重要です。

利便性

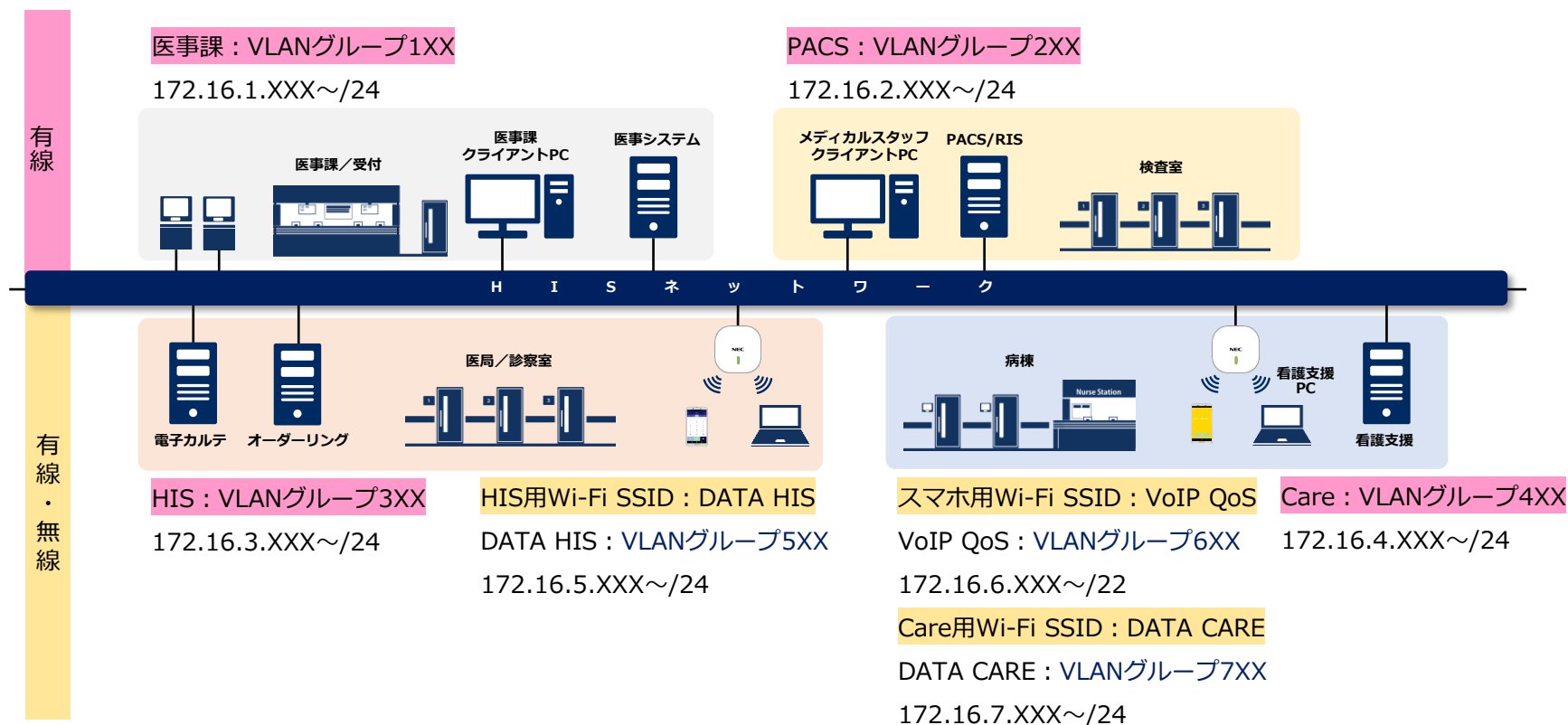
用途ごとに別の周波数(Band)で通信することで、接続端末の混雑の緩和、実効通信速度を向上させる。

セキュリティ

機密性を考慮し、システムや課により所属するネットワークセグメントを分け、セキュリティを向上させる。

耐障害性

可用性を高めるため、コアスイッチを冗長化させる。エッジスイッチなどは予備機を保有し、修理時間を短くすることで保守性を高める。



用途ごとに周波数を活用した構築がおすすめ

Wi-Fiアクセスポイントには2.4/5GHz帯の2つの周波数帯を使い通信するデュアルバンドと、「W52/W53」と「W56」の2つの帯域の5GHz帯と2.4GHz帯の計3つの帯域を同時に利用することができるトライバンドがあります。

ひとつの周波数帯で同時に通信できるデータ量は限られているため、それぞれ別の周波数(Band)で通信することにより、一つの周波数帯を共用する端末の数を減らして混雑の緩和、実効通信速度の向上を図ることができます。

W53、W56は公共レーダーとの共有周波数のため、国や自治体等が運用するレーダー波を検知した場合、通信が一時停止(停波)するリスクがあります。

このため、医療機関のWi-Fi構築においては、生体モニターやスマホ内線など通信の途切れの影響を受けやすいWi-Fi利用機器については、レーダー波の影響を受けにくいW52帯で生体モニターやスマホ内線などのご利用がおすすめです。W56帯はチャンネル数が多く高速通信に向いている帯域です。但し、W53/W56帯を利用する場合には事前に電波環境の測定を行い、レーダー波の影響を受ける頻度等を調査し、レーダー波を検知した際、チャンネル迂回などを搭載した機種がおすすめです。

Radio1 : 5GHzW52

電波の干渉を受けにくい
ため、安定した通信が可能
生体モニターやスマホ内線など
のご利用におすすめ

Radio2 : 5GHzW56

利用できるチャンネルが多く、
用途に合わせた運用が可能
複数のチャンネルをまとめて通
信帯域を拡張、高速化を図るこ
とも可能

Radio3 : 2.4GHz

比較的どんな端末でもご利
用が可能

周波数(Triple Band)活用イメージ【HIS利用時】

トリプルバンドを活用し、周波数(Band)毎に利用用途を分けることでセキュアで安定した通信経路の確保が可能です。生体モニターなどの医療機器は、電波干渉を受けにくい5GHzW52を活用したご利用がおすすめです。患者様向けにインターネットを提供される場合は、HISに接続される周波数(Band)と分けた構築をおすすめします。

Radio1 : 5GHzW52 HIS

SSID : 生体モニター等医療機器

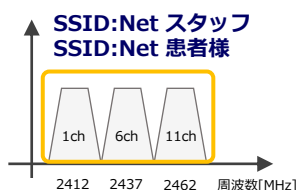
Radio2 : 5GHzW56 データ

SSID:DATA HIS
SSID:DATA CARE

Radio3 : 2.4GHz インターネット

SSID:Net スタッフ
SSID:Net 患者様

[1]2.4GHz



Radio1
(5GHzW52)



SSID:生体モニター等医療機器

Radio2
(5GHz W56)



SSID:DATA HIS
SSID:DATA CARE

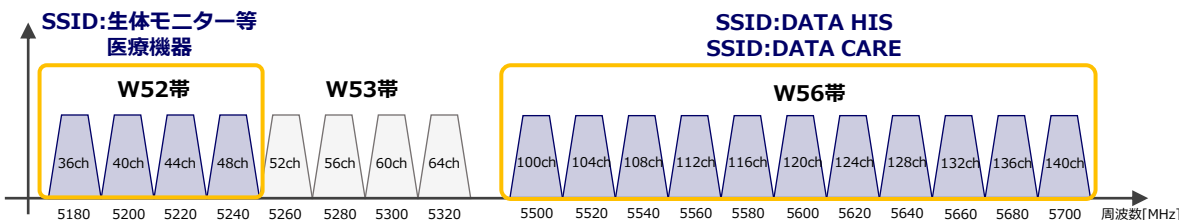
Radio3
(2.4GHz)



SSID:Net スタッフ
SSID:Net 患者様

セグメント+周波数(Band)で分けることで、セキュアで安定した通信をご利用いただけます。

[2]5GHz



周波数(Triple Band)活用イメージ【スマホ内線利用時】

スマホ内線を活用される場合、電波干渉を受けにくい5GHzW52を活用し安定した音声通信のご利用をおすすめします。

Radio1 : 5GHzW52 音声系 スマホ内線

SSID : VoIP QoS

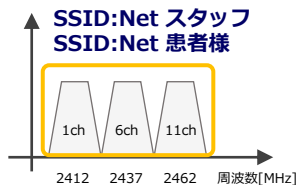
Radio2 : 5GHzW56 HIS&データ

SSID:生体モニター等医療機器
SSID:DATA HIS
SSID:DATA CARE

Radio3 : 2.4GHz インターネット

SSID:Net スタッフ
SSID:Net 患者様

[1]2.4GHz



Radio1
(5GHzW52)



SSID : VoIP QoS

Radio2
(5GHz W56)



SSID:生体モニター等医療機器
SSID:DATA HIS
SSID:DATA CARE

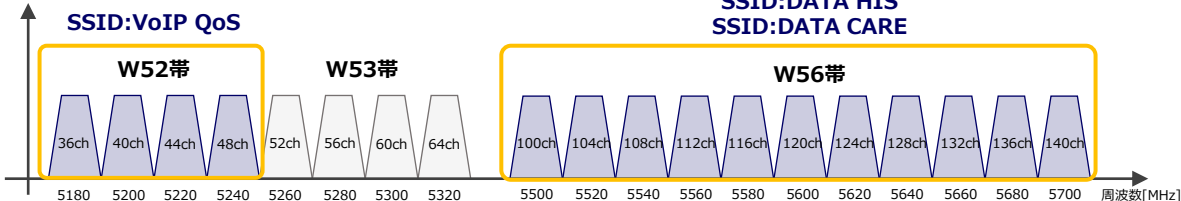
Radio3
(2.4GHz)



SSID:Net スタッフ
SSID:Net 患者様

セグメント+周波数(Band)で分けることで、セキュアで安定した通信をご利用いただけます。

[2]5GHz

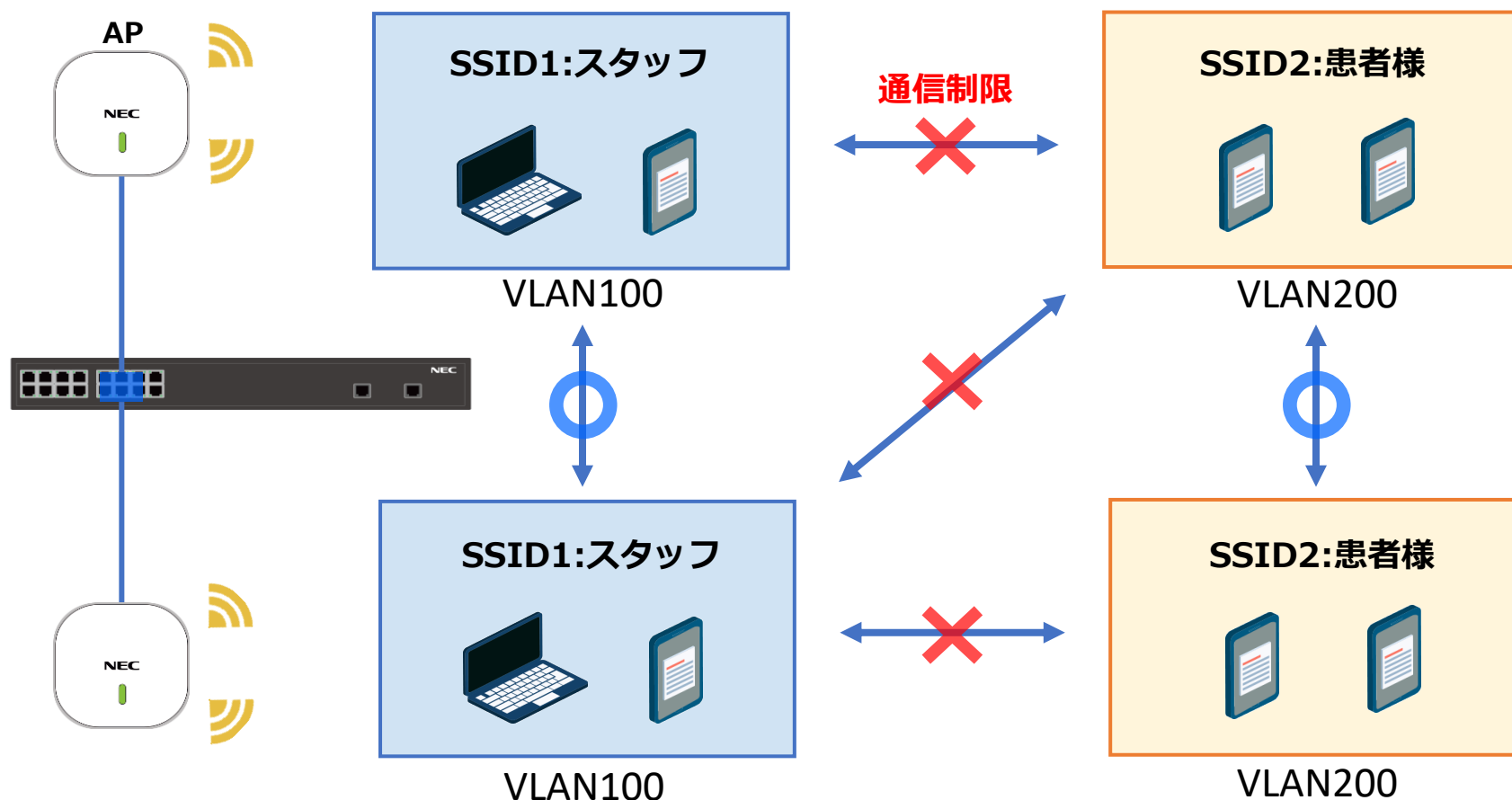


SSID:生体モニター等医療機器
SSID:DATA HIS
SSID:DATA CARE

タグVLAN機能を活用し仮想ネットワークを構築

周波数(Band)毎に分けるだけでなく、医療機器等の業務用、スタッフ向けや患者様向けなど、用途が異なる複数の無線LANネットワークを構築する場合は、SSID(ネットワーク名)毎にタグVLAN機能を活用し、仮想的に異なるネットワークセグメントに分割し構築することでセキュリティを向上させることが可能です。

不特定多数の患者様がWi-Fiをご利用される環境では、侵入や感染などのリスクを防ぐために異なるネットワークで構築することをおすすめします。



スタック機能で「負荷分散」と「冗長化」で可用性を向上

スタック接続とは、複数台のスイッチを専用に設定したポートで相互接続し1つの論理スイッチとして動作させることができる機能です。VRRPやSTPなどのプロトコルを使用しないため、装置の**負荷が低減**します。

複数の装置で構成するため障害時に早期復旧、**通信を継続**でき、**利用可能なポート数を増やす**ことが可能です。

障害発生時の通信継続のために、コアスイッチはスタック構成がおすすめです。

また、装置をまたいだリンクアグリゲーションも使用できるため、スタック装置の1台や、リンクの1本に障害が発生しても、通信の継続が可能となります。

特徴 1 : 負荷低減

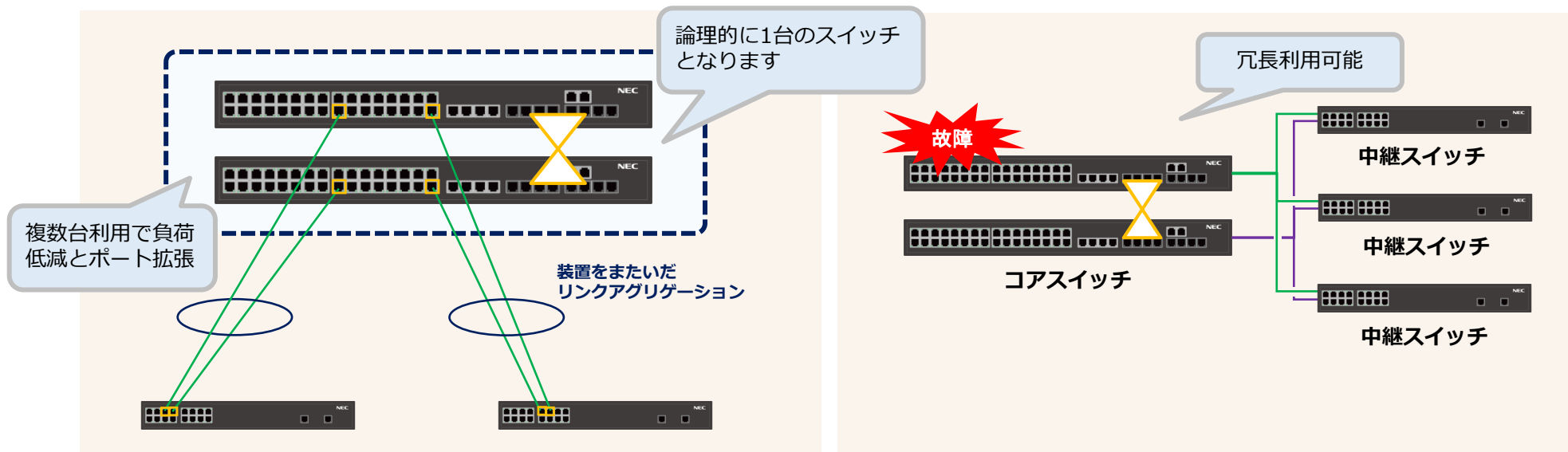
スタック接続により、論理的に1台のスイッチとなります。VRRPやSTPなどのプロトコルを使用せず複数のスイッチと相互接続が可能。

特徴2 : 冗長化

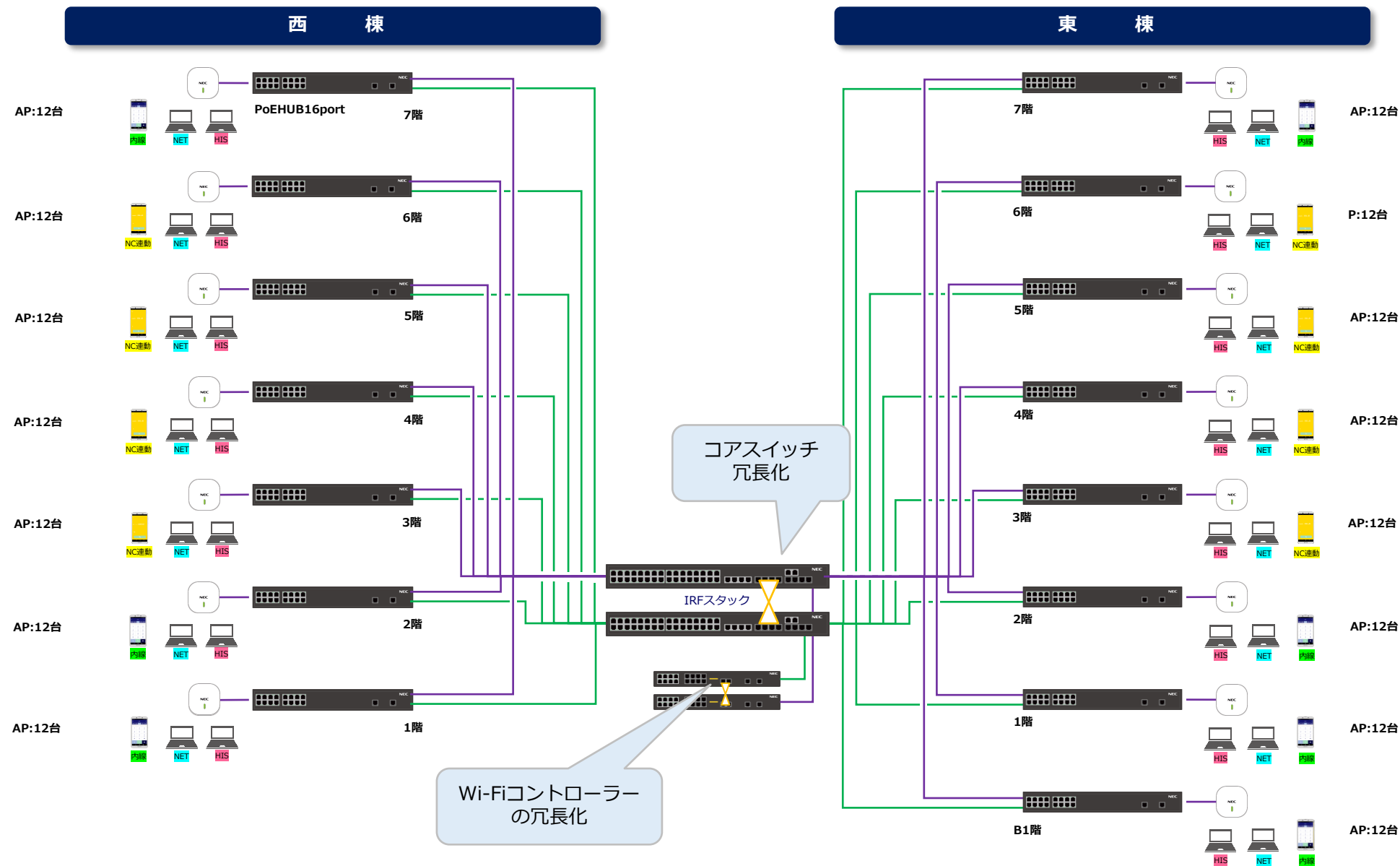
複数の装置で構成するため、障害が発生しても通信を継続できます。

特徴 3 : 拡張性

複数の装置で構成することにより、利用可能なポート数を増やせます。シャーシ型に比べ安価にポート拡張が可能。



ネットワーク構成イメージ



HISネットワーク構築のまとめ

用途に合わせて、「利便性」、「セキュリティ」、「耐障害性」のバランスの整った構築がポイントです。

用途や部署によりクライアント端末のセグメント(ネットワークグループ)を分ける構築を推奨しています。

院内Wi-Fiを構築する際は、電波干渉を考慮して設計し、電波干渉の原因となる機器の利用や持ち込みを禁止するなどマネジメントも考慮した検討が必要です。

また可用性を高めるためにコアスイッチの負荷分散と冗長化の構成で構築し、その他のスイッチについては予備機を保有し停止時間を最小限に留める構成とマネジメントを推奨しています。

お問い合わせ

本資料についてのお問い合わせや、
サービスに関するご相談は下記までご連絡ください。



KOSネットワーク株式会社

TEL:050-3538-0401

住所：〒556-0017 大阪市浪速区湊町1-2-3 マルイト難波ビル 14F

SIMふるフォン相談会も随時開催しております。
<お申し込み先URL> <https://kosnetwork.co.jp/form02/>

