



無線LANの最新技術・WiFi6解説

2020/6/6

アライドテレスिस株式会社
ソリューションエンジニアリング本部
広域プロジェクトマネージメント部

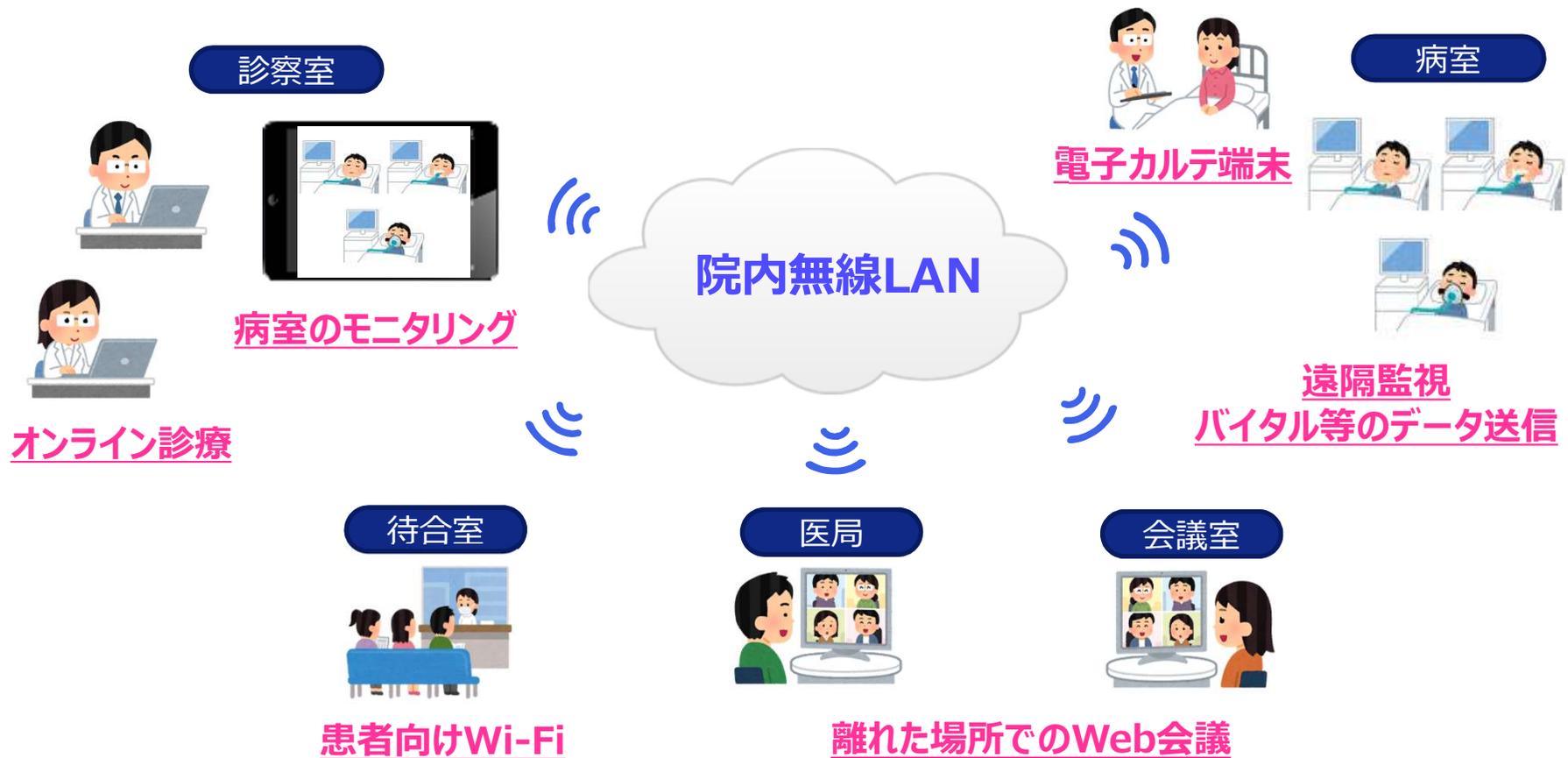
福田 香奈絵



アジェンダ

1. 院内無線LANの活用
2. 無線LANによくある事象
3. 無線LANの基礎知識
4. Wi-Fi6について
5. 院内に最適な無線LAN設計
6. 電波や接続状況・位置情報の可視化
7. まとめ

院内での無線LAN活用



IoTの普及 / 医師・看護師の働き方改革（データ入カスピード・正確性の向上）
容易なレイアウト変更 / オンライン診療 / 遠隔からのモニタリング・Web会議 / Wi-Fiサービス

無線LAN（Wi-Fi）の利用が拡大

無線LANによくある事象

- 通信速度が遅い
- 繋がったり繋がらなかったり接続が不安定
- 通信できない

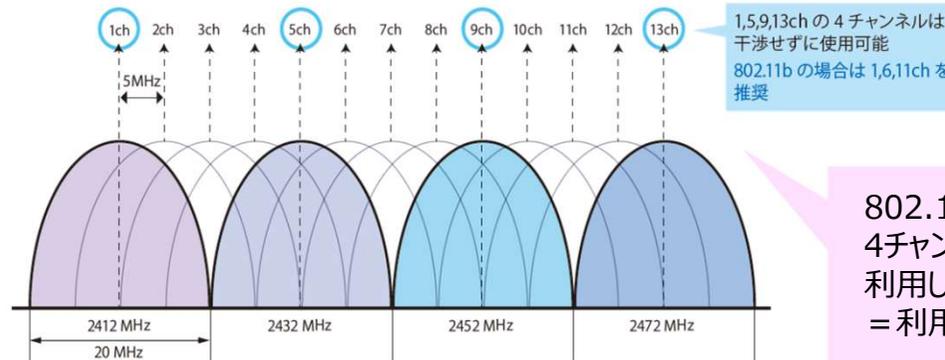


無線LANの基礎知識

各周波数帯のチャンネル

2.4GHz

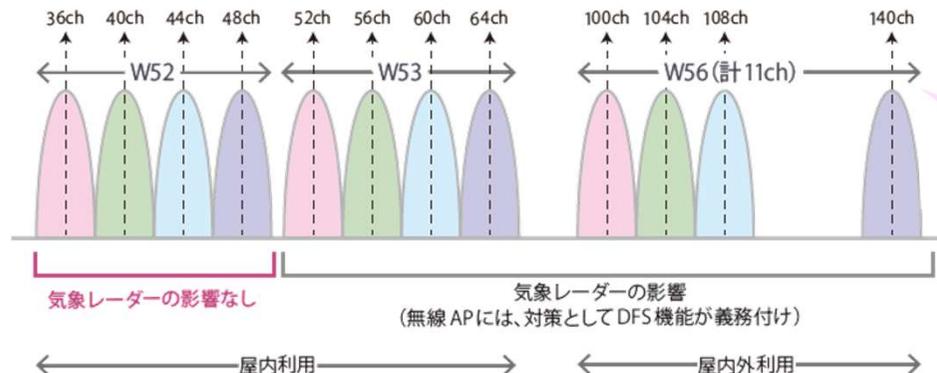
チャンネルは複数あるが、隣り合うチャンネルは周波数幅が重なりあっていることから実際に使うチャンネルは限られている



802.11g以上に対応している機器であれば4チャンネル利用できるが、医療機器は802.11bを利用している機器も多数存在
= 利用できるチャンネルは**3チャンネル**

5GHz

数多くのチャンネルが用意されているが、気象レーダーの影響を受けないチャンネル（36~48ch）のみを利用

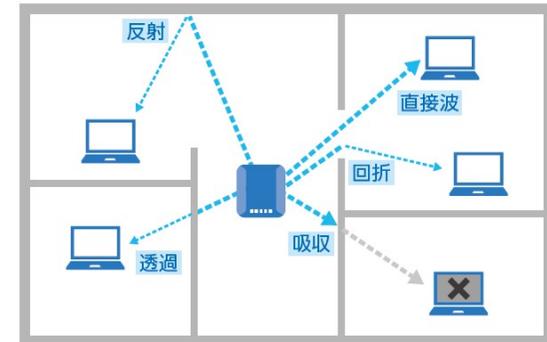


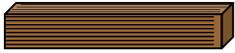
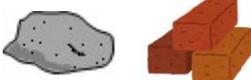
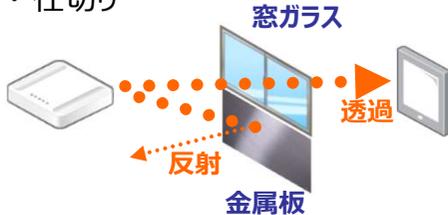
W53/56は気象レーダーの影響を受ける
= 利用できるチャンネルは**4チャンネル**

無線LANの基礎知識

電波の出力強度

- 無線の電波は反射や透過しやすい素材がある一方遮断する素材もあるため、電波の届き方は建物の構造などによって大きく変化する
- 電波の届く範囲を調整する電波強度も入念に検討する必要がある

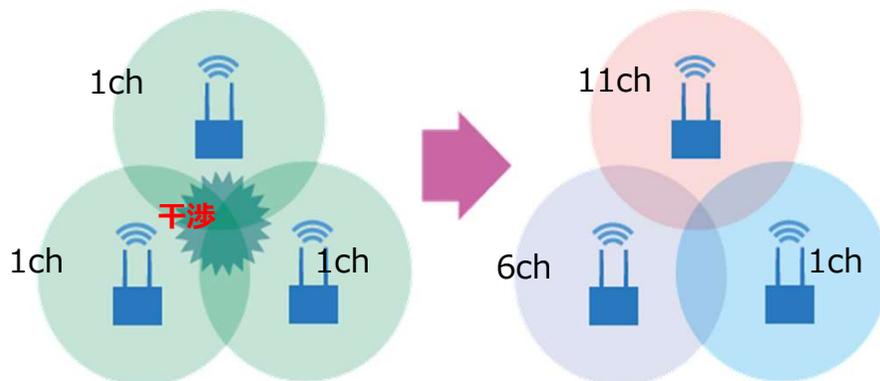


一般的に電波を通しやすい材質		一般的に電波を通しにくい材質	
・木材 	使用例 <ul style="list-style-type: none">・ 木造の建物・ ドア・ ガラス窓、扉・ 仕切り	・石、レンガ  ・コンクリート ・セメント  ・鉄 	使用例 <ul style="list-style-type: none">・ 石の壁/レンガ壁・ セメントの床・ コンクリートの床・ 壁・ 鉄の棚・ 仕切り・ 防火扉・ 鉄筋構造・ 防火ガラス
・ガラス 			

無線LANの基礎知識

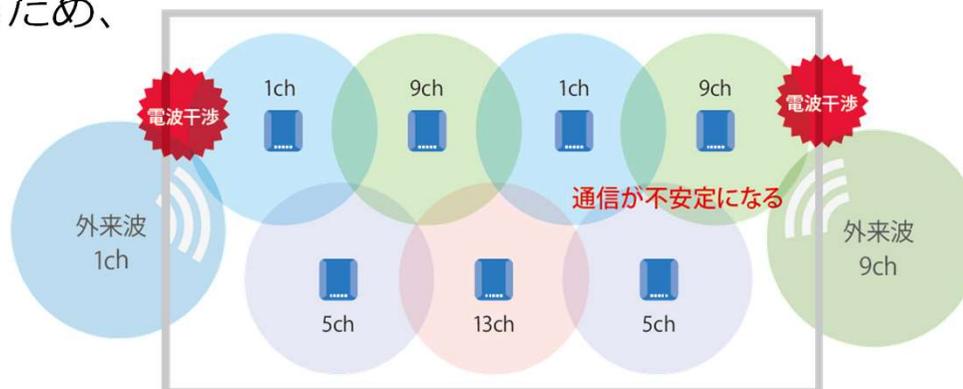
電波干渉

- 干渉しないように周波数（チャンネル）を分ける



外来波

- 干渉を避けてチャンネルが重複しないように設計しても、隣接した管理外の無線APからの外来波により干渉してしまう可能性がある
- 外来波の状況は常に変わるため、最新の電波状況に合ったチャンネル設計が理想



無線LANの基礎知識

周波数帯と伝送速度のまとめ

- 技術基準適合認定を受けた機器を利用し、かつ、定められた周波数帯域と空中線出力で運用する場合は無線局としての免許は不要
- 使用する周波数帯域は各国の法規制により若干異なる

規格	周波数帯	変調方式	利用環境	伝送速度 (理論値)
802.11b	2.4GHz	DSSS	屋内/屋外	最大 11 Mbps
802.11g	2.4GHz	OFDM	屋内/屋外	最大 54 Mbps
802.11a	5GHz	OFDM	屋内(W52/W53/W56) 屋外(W56)	最大 54 Mbps
802.11n →Wi-Fi4	2.4GHz 5GHz	OFDM	屋内(2.4G/W52/W53/W56) 屋外(2.4G/W56)	最大 600 Mbps
802.11ac (wave1) →Wi-Fi5	5GHz	OFDM	屋内(2.4G/W52/W53/W56) 屋外(2.4G/W56)	最大 1.3 Gbps
802.11ac (wave2) →Wi-Fi5	5GHz	OFDM	屋内(2.4G/W52/W53/W56) 屋外(2.4G/W56)	最大 6.93 Gbps
802.11ax →Wi-Fi6	2.4GHz 5GHz	OFDMA	屋内(2.4G/W52/W53/W56) 屋外(2.4G/W56)	最大 9.6 Gbps

Wi-Fi6について

Wi-Fi6の特徴

ポイント①：伝送速度が大きく向上

802.11acが理論値最大6.9Gpsに対して802.11axでは、最大9.6Gbps約1.4倍も向上していることになる

ポイント②：複数の同時通信が可能

OFDMA（直交周波数分割多元接続）の導入により、無線LANの課題である、1台ずつの通信が、複数台同時に可能となる。

⇒ 元々4G（LTE）などのキャリアで使われていた技術が、Wi-Fi6に導入



Wi-Fi6について

Wi-Fi6の特徴

ポイント③ : MU-MIMOの拡張（複数台同時通信）

機能拡張により、802.11ac では最大4台までの同時データ送信が最大8台まで拡張MU-MIMOアップリンクに対応

ポイント④ : 高密度環境による干渉低減

BSS Coloring 機能の実装で、APごとに色分けし待ち時間を回避する
⇒ 空間の再利用、干渉による影響を抑えることができる
⇒ 隣接のAP（外来波）など高密度な環境で効果を発揮



ポイント⑤ : 省電力化

あらかじめ端末とAP間で通信を行うタイミングを決めておき、必要な時間にのみ通信機能が有効にすることで、電力消費を抑える

次世代無線LAN技術の違い

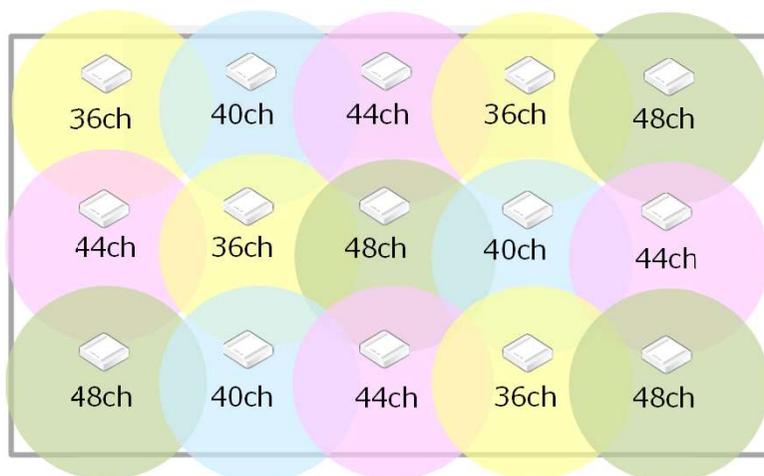
無線LAN技術の特徴（Wi-Fi6 vs 5G）を簡易的に比較

	Wi-Fi6	ローカル5G	5G
通信速度	最大9.6Gbps	最大10Gbps	
エリア	小規模	中規模	大規模
免許	不要	必要	必要
遅延	20～30ms	1～5ms	
安定性	低い	高い	
コスト	低い	高い	高い
セキュリティ	パスワード/多要素	パスワード/SIM	

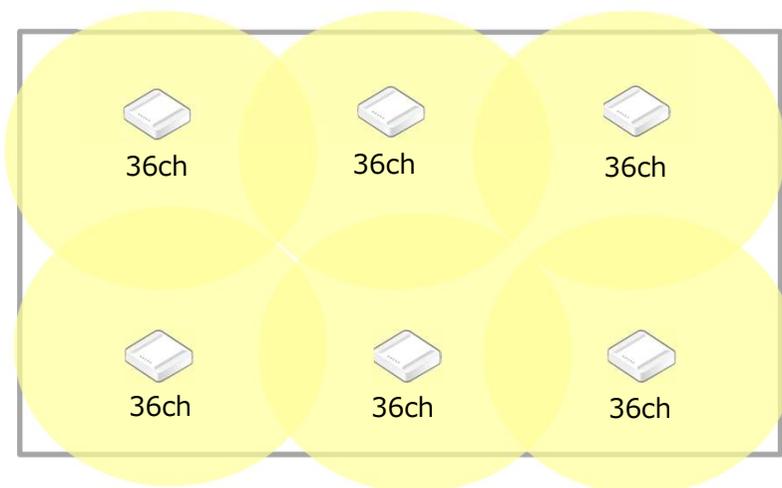
病院内の無線LANであれば、従来の無線APをWi-Fi6対応の無線APに切り替え、低コストで超高速・柔軟な環境を自前で構築可能

無線LANの方式

マルチチャンネル（セル）設計



シングルチャンネル（ブランケット）設計



一度に多くのチャンネルを利用するため
電波干渉が発生しやすい…

特徴

- ・高いスループットを実現。
- ・固定端末が多い環境や、セルあたりの端末台数が多い環境で効果を発揮。
- ・端末がAP選んでローミング。

1つのチャンネルで設計するため
チャンネルの混雑・電波干渉を回避！

特徴

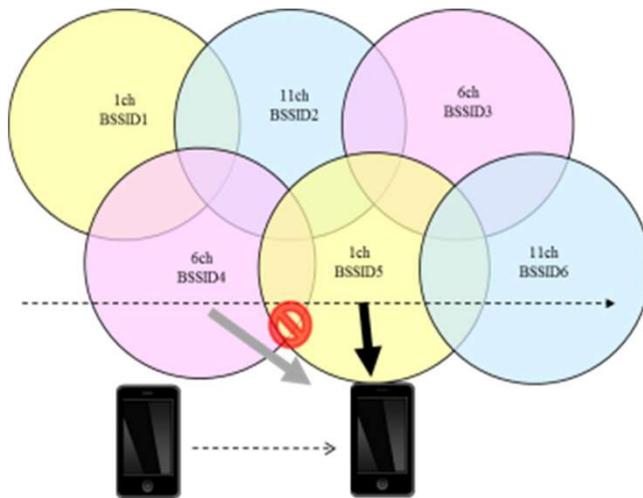
- ・高密度無線LANサービスの提供。
- ・ローミング（瞬断）を発生させない。
- ・移動端末が多い環境で効果を発揮。
- ・無線LANが最適なAPを選択。

ローミング

無線クライアントが移動した際に異なるAPに接続を切り替える仕組み

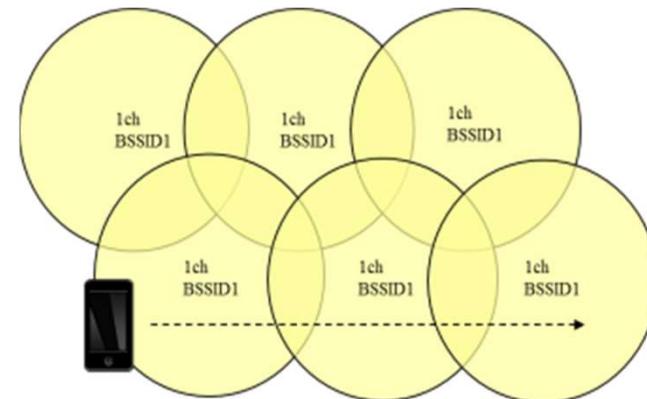
- 無線LANは複数のAPで同一のSSIDと、セキュリティ設定を行うことで、電波が届く範囲であればどこでも利用できる
- チャンネルの切り替えが発生すると一時的通信断となる

マルチチャンネル（セル）設計



新しいAPへ接続するタイミングで
クライアントの通信は一度切断される

シングルチャンネル（ブランクット）設計



新しいAPへ移動をしても通信断を
発生せず移動が可能

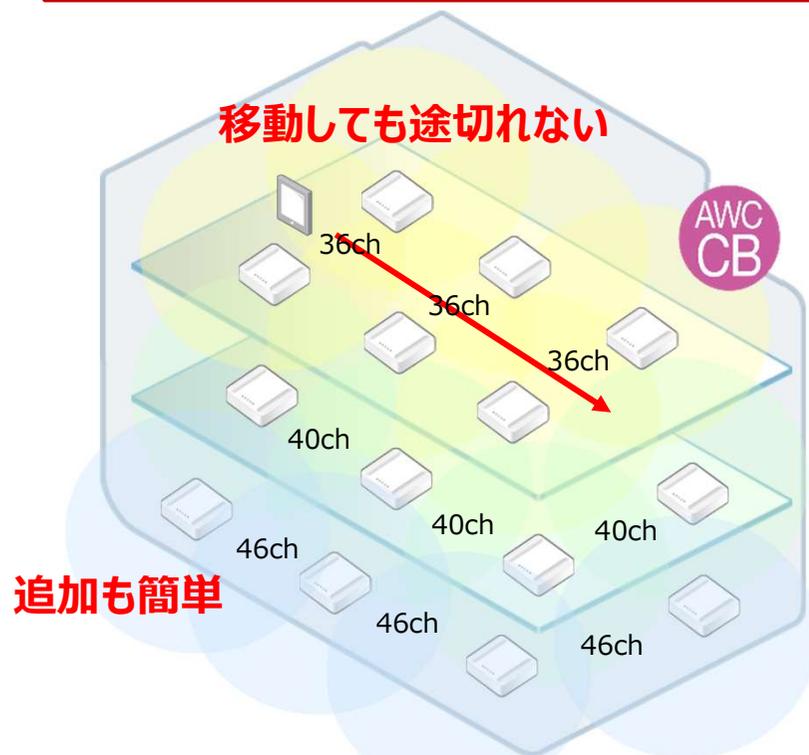
院内に最適な無線LAN設計

干渉を最小限にできる無線LAN

院内では、電子カルテの他に部門システムや患者様向けなど、多くの無線LANの利用が存在し移動しながら通信するケースも多い

アライドテレシスの無線LANは独自の**シングルチャンネル設計**を実現

シングルチャンネル設計 AWC-Channel Blanket



①電波干渉の回避

利用するチャンネルが1つなので電波干渉の影響を最小限に

②容易な設計

無線APの追加時もチャンネル設計を考慮せず容易に構築可能

③ローミングレス

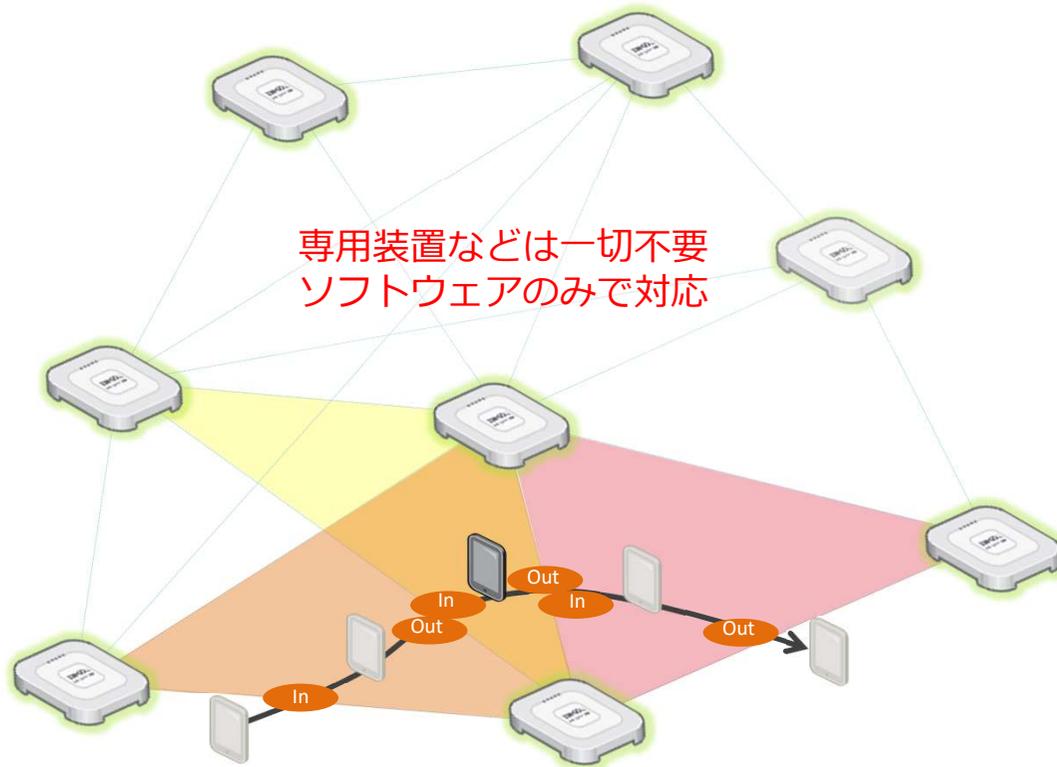
病棟などで移動しながら通信しても途切れない（ローミングレス）

④スティッキー端末問題の解消

常に近くの無線APからデータを転送し通信が遅くなる原因を回避

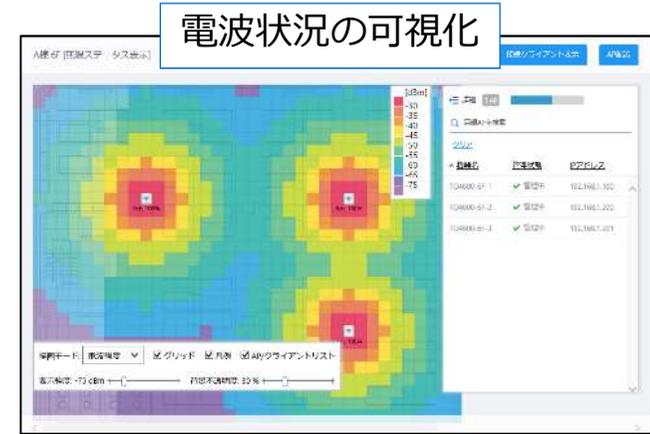
電波や端末の可視化・位置情報の検出

～専門知識や専用装置を必要としない可視化を実現～
「内外判定による位置測位」技術を産学連携開発



専用装置などは一切不要
ソフトウェアのみで対応

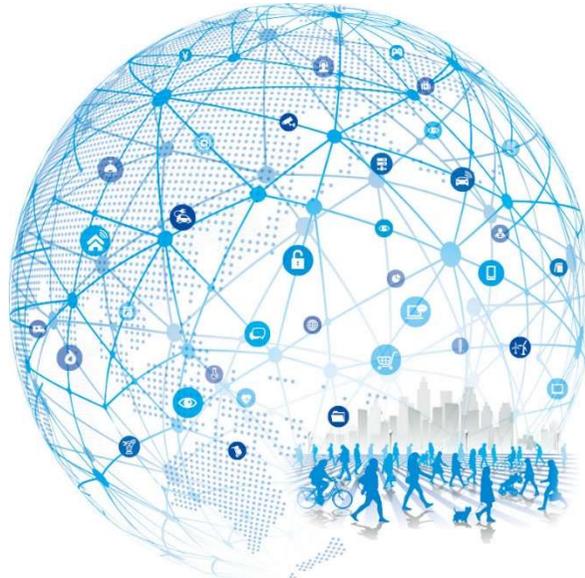
端末のアンテナ特性の影響なし



まとめ

- ・院内に最適な無線LANはシングルチャンネル設計
(電波干渉の回避、移動端末の通信も安定)
※Wi-Fi6を利用することで高速無線LANを実現
- ・Wi-Fiでの位置情報の検出も可能
(患者、看護師の位置情報管理や資産管理に有効)

IoTの普及・いつでもどこでもつながるネットワークとして
医療機関での無線LANの必要性は今後さらに高まります。
メーカーならではのノウハウ・実績にお任せください。



つなぐ、まもる、つかう

