



シスコ教育機関向け  
オンラインセミナー

# GIGAスクール構想を世界シェアNo1の シスコで実現

～授業を止めない、安定、安全、安心な無線LANの選び方～

前原 朋実

ワイヤレス/Cisco DNA シニアプロダクトマネジャー

2020 年 5 月 22 日

※本資料に記載の各社社名、製品名は、各社の商標または登録商標です

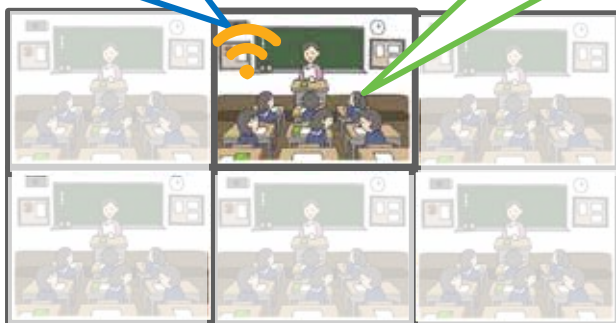
# 校内通信ネットワークの、いままでと、GIGAスクール構想の違い

1人1台の端末、1教室1台の無線LAN、高度なICT教材の利用  
はいままでの仕組みでは対応できません

これまで

無線LANは  
PC教室のみ

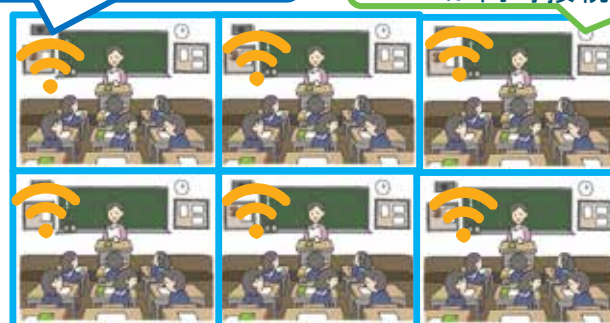
端末は、  
グループに1台



GIGA スクール構想

無線LANは  
すべての教室

端末は生徒と同数  
が同時接続



動画、音声、のリアルかつ  
高トラフィックな教材を  
全員が同時に利用する



30教室と想定  
普通教室(4\*6) 24 + 6 特別教室&職員室 = 30

端末  
10台 → 24教室 \* 35生徒数 = 840

一般的な学校想定すると、、、

アクセスポイント数

2

端末数

40

30

840

さらに取りまとめる  
教育委員会様は  
✕学校数分

# GIGAスクールネットワーク構想 実現に向けて求められるポイント



シスコの無線 LAN は GIGA スクールに最適です！



安定



安全



安心



## 安定

1人1台の学習者用コンピュータ環境で、快適なデジタル教材の学習環境を実現。教師／生徒がストレスなく授業を行える／受けられることが重要。

## 安全

情報漏えいを防止し、セキュリティリスクを抑制。教師が不安なく授業を行えることが重要。

## 安心

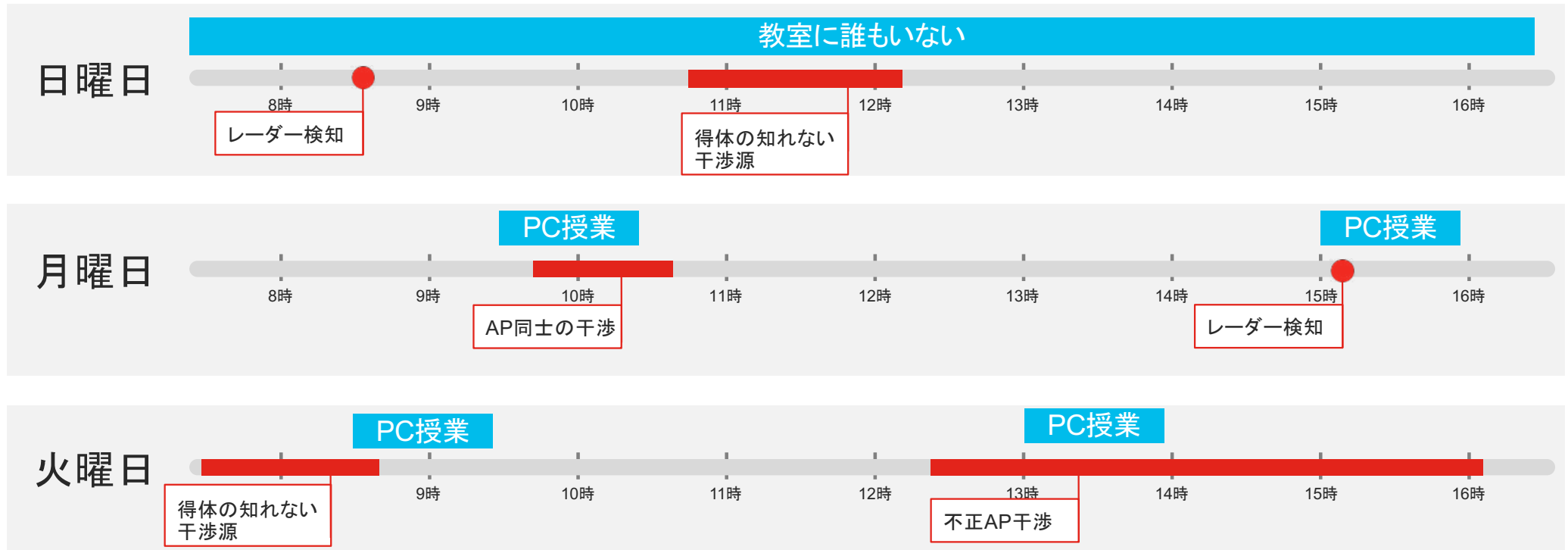
平常時、障害時に期待通り利用できることが前提。  
スペックシートには表現し難い、製品シェア、実績の確認が必要。

# 「40台での通信が可能」はスタート地点

「授業を止めない」ためには、その先を考慮する必要があります。



# Wi-Fi環境は常に一定ではない



■  
■  
■



# Wi-Fiトラブルはある日突然発生します



8時

9時

10時

AP同士の干渉

教室に誰もいない



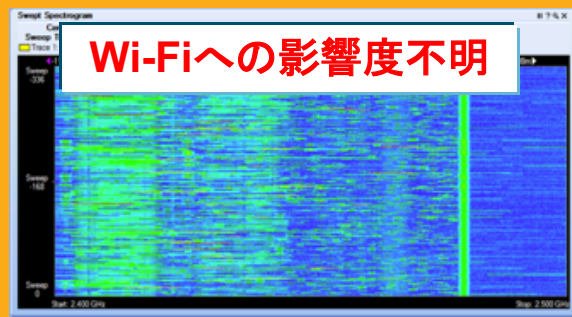
レーダー検知で  
チャンネル切替



火曜日

得体の知れない  
干渉源

Wi-Fiへの影響度不明



12時

P

不正AP干渉

- Wi-Fiトラブルでは、トラフィックやメモリがじわじわ増えるといった傾向はほとんどなく、人が事前にトラブルを予測することは非常に難しいです。
- 外的要因も多いので、事象を再現させることも難しいです。
- Wi-Fiはアクセスレイヤなのでユーザの動きが直撃します。  
(悪者にされやすい)

## ポイントは

- どれだけトラブルの数を減らせるか
- どれだけ迅速に対応できるか

不定期に通信の切断や劣化が発生すると、利用者の不満・ストレスに

# 現在無線LAN導入、運用でお困りのことはありますか

## Wi-Fi6時代になっても知っておくべきWi-Fiの基礎(第1回)

### Webinarアンケートより

#### Wi-Fiトラブル

- つながらない
- 切れる
- 遅い
- 不安定

60%

- 特定のエリア
- 特定の端末、など

#### 設計

- AP数・配置
- チャンネルアサイン
- 高密度設計、など

20%

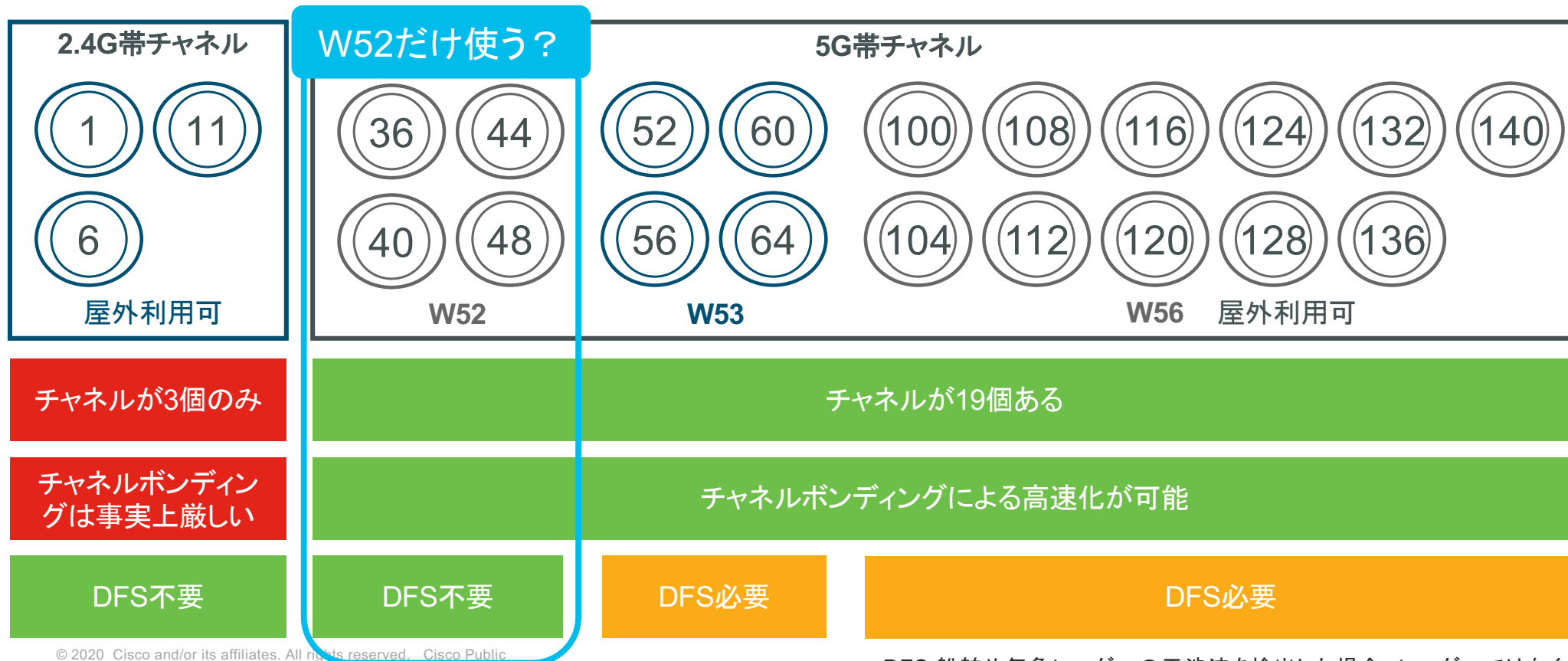
#### 運用

- 運用・監視体制
- バージョンアップ

20%

# チャンネル設計のお悩み

- 全てのチャンネルを使えばチャンネル設計がしやすく高速化も可能



© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Public

DFS:船舶や気象レーダーの干渉波を検出した場合、レーダーではなくWi-Fi側が周波数(チャンネル)を変更する仕組み。Wi-Fi製品への実装必須。



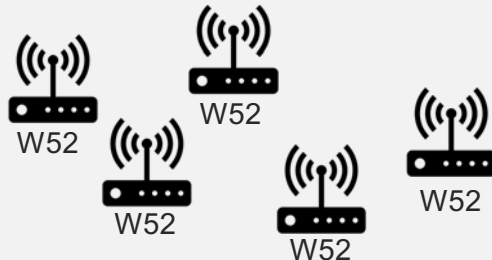
# W52だけにする場合の課題

## W52だけにしたい理由

- 干渉が少なく、DFSもないため、チャンネルが切り替わる可能性が低い

### 意外と混雑している

- 家庭向けAPやモバイルルータは5GHzサポートの場合W52のみ、またはW52がデフォルトの場合が多い
- 企業向けAPもDFSを避けてW52限定の場合がよくある



### 干渉源あり

- DFS不要ということはWi-Fi機器以外も使いやすいということ



### ボンディングが難しい

- ボンディングできても40MHz しかも2パターンになるので現実的には難しい



# フルチャネル利用とWi-Fiトラブル対応

どれだけトラブルの数を減らせるか

自動化機能で  
人手に頼らず  
適切に対処

RRM  
CleanAir  
DBS  
Dual Filter  
DFS  
Flex DFS  
FRA

規格が新しいほど  
高速でキャパシティ  
も大きい

WiFi 6  
CERTIFIED

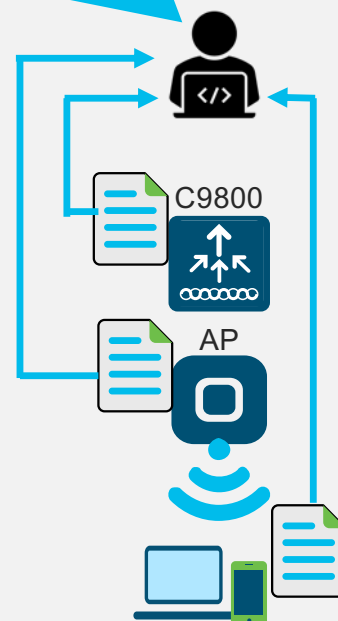
ハイエンドモデルほど  
機能が多く様々な  
状況に対応しやすい



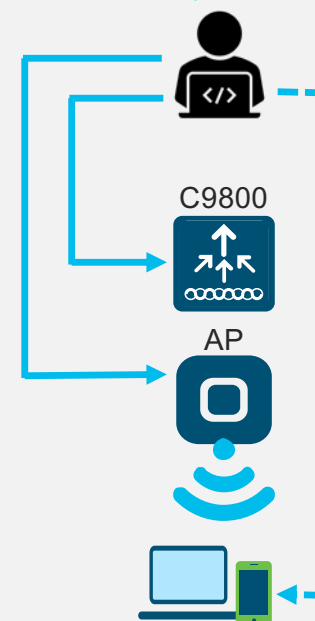
機能を活かすための  
適切な設計も重要

トラブル時どれだけ迅速に対応できるか

該当するAPや端末情報を  
どれだけ集められるか



対処する方法があるか



APのモデル選択、配置、設定など設計段階からトラブル対応は始まっています

# フルチャネル利用とWi-Fiトラブル対応

どれだけトラブルの数を減らせるか

自動化機能で  
人手に頼らず  
適切に対処

RRM  
CleanAir  
DBS  
Dual Filter  
DFS  
Flex DFS  
FRA

規格が新しいほど  
高速でキャパシティ  
も大きい

WiFi 6  
CERTIFIED

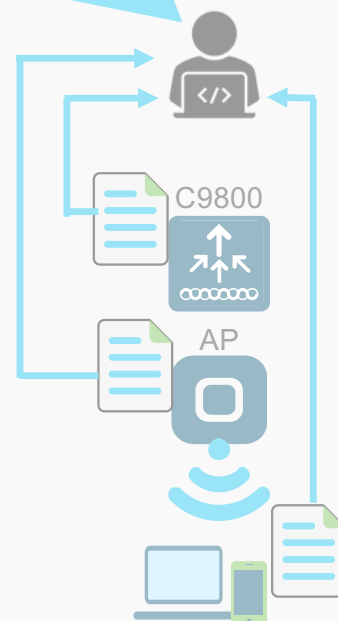
ハイエンドモデルほど  
機能が多く様々な  
状況に対応しやすい



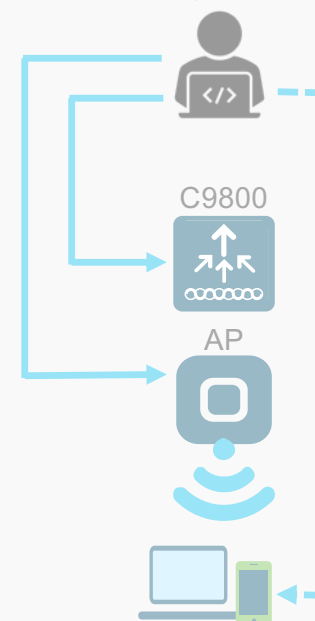
機能を活かすための  
適切な設計も重要

トラブル時どれだけ迅速に対応できるか

該当するAPや端末情報を  
どれだけ集められるか



対処する方法があるか



APのモデル選択、配置、設定など設計段階からトラブル対応は始まっています

# シスコのAPはお悩みを「自動で」解決します

## RRM (電波自動調整)

最適な  
電波環境  
**(10分\*)**  
電波環境の  
変化を検知

**15年**  
の経験値  
**数万台**  
規模の実績

## DBS (CH幅調整)

Wi-Fi干渉時に  
チャンネルを  
**切替**  
**縮退**

## FRA (ラジオ切替)

**2.4G帯**  
↓  
**5G帯**  
全体最適化

## CleanAir (干渉源対策)

非Wi-Fi干渉源の

**発見** から  
**回避** まで

## Dual Filter DFS (誤検知防止)

レーダーかどうかを

**2段階**  
**精査**

## Flex DFS (CH幅調整)

Wi-Fi干渉時に  
チャンネルを  
**切替**  
**縮退**

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Public

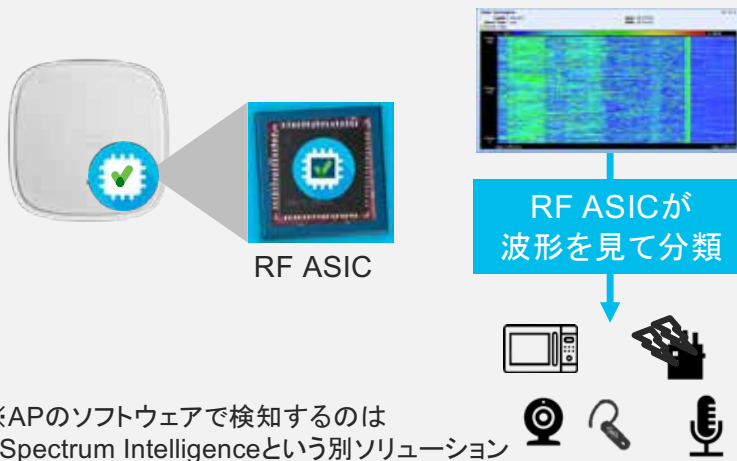
\* 10分以上でチャンネル切替は設定変更可能

# CleanAir (2.4GHz/5GHz対応)

## 非Wi-Fi干渉源による障害の事前検知と軽減対策

\*ED-RRM: Event Driven RRM (RRMのサブ機能)

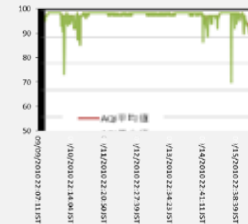
- ・RF ASICで干渉源を検知
- ・波形を見てそれが何か自動分類
- ・専用ASICで解析するためスループットに影響がなく誤検知も少ない



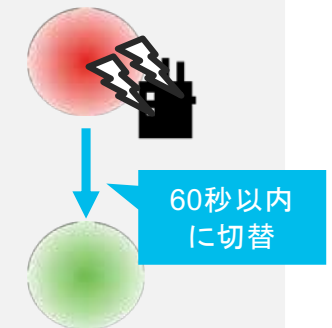
- ・影響度を数値化
- ・個数も独自手法で特定



Air Quality (無線品質)  
で無線環境が  
「良いか悪い」  
を評価



Air Qualityが  
しきい値を超えると  
ED-RRM\*により  
APは60秒以内に  
別チャンネルへ切替



検知

分類

影響度  
数値化

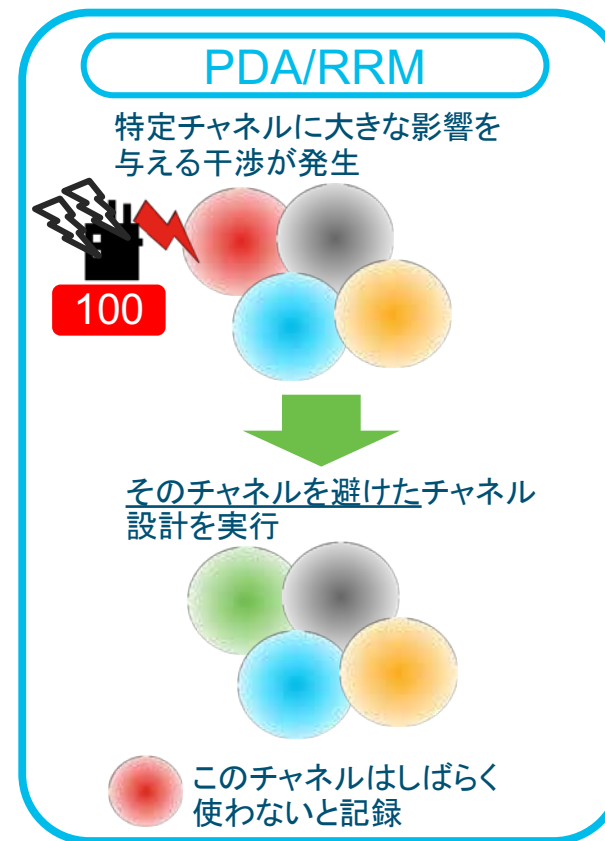
評価

軽減対策

専用ツールや専門知識不要 | 自動化 | 現地調査不要

# CleanAirとRRM

- ・ 干渉が大規模に反復して繰り返される場合
- ・ CleanAirでの対応
  - ・ Persistent Device Avoidance (PDA) という仕組みで、干渉が大規模に反復して繰り返されるものについて、該当チャンネルと影響を受けるAPを特定します。
- ・ RRMでの対応
  - ・ PDA情報を受け取り、影響の範囲内のAPに対してこの干渉源を避けるようなチャンネル設計を行います。



専用ASICで正確な情報を得ることでチャンネル設計にも反映可能



# こんな時どうする？

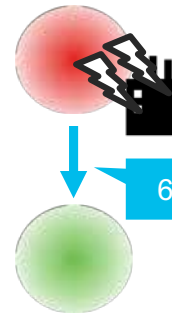
いたずらで外部からジャマーを使用される



電波妨害されて授業ができなくなります

シスコ  
なら

## ED-RRMで回避



- ・ED-RRMで60秒以内に別チャンネルに切り替え問題を回避

## PDA/RRMで再度の妨害を事前防止

このチャンネルはしばらく使わないと記録

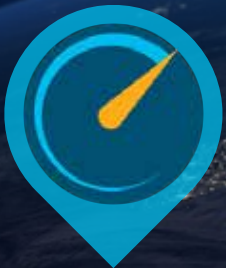


- ・CleanAirのPDA機能によりしばらくこのチャンネルを使わないようマーキング
- ・RRMでこのチャンネルを避けて自動調整

# Wi-Fi6:これからのワイヤレス

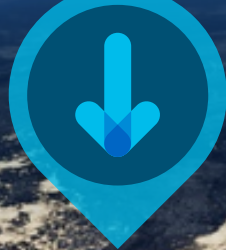
## データレート 増加

より高度な変調  
(最大 1024 QAM)



## 低遅延

アップリンクリソース  
スケジューリング  
(OFDMA)



## より良いIoT カバレッジ

より強化された  
キャパシティ  
(OFDMA)



## さらなる 高密度

効率的な空間再利用  
(OFDMA, MU-MIMO  
BSS カラーリング)



## 省電力

フレキシブルな低出力  
スケジューリング  
(Target Wake Time)









さらなるスピード | 最適なキャパシティ | 安定性



シスコは00000JAPAN  
機器装置提供事業者です

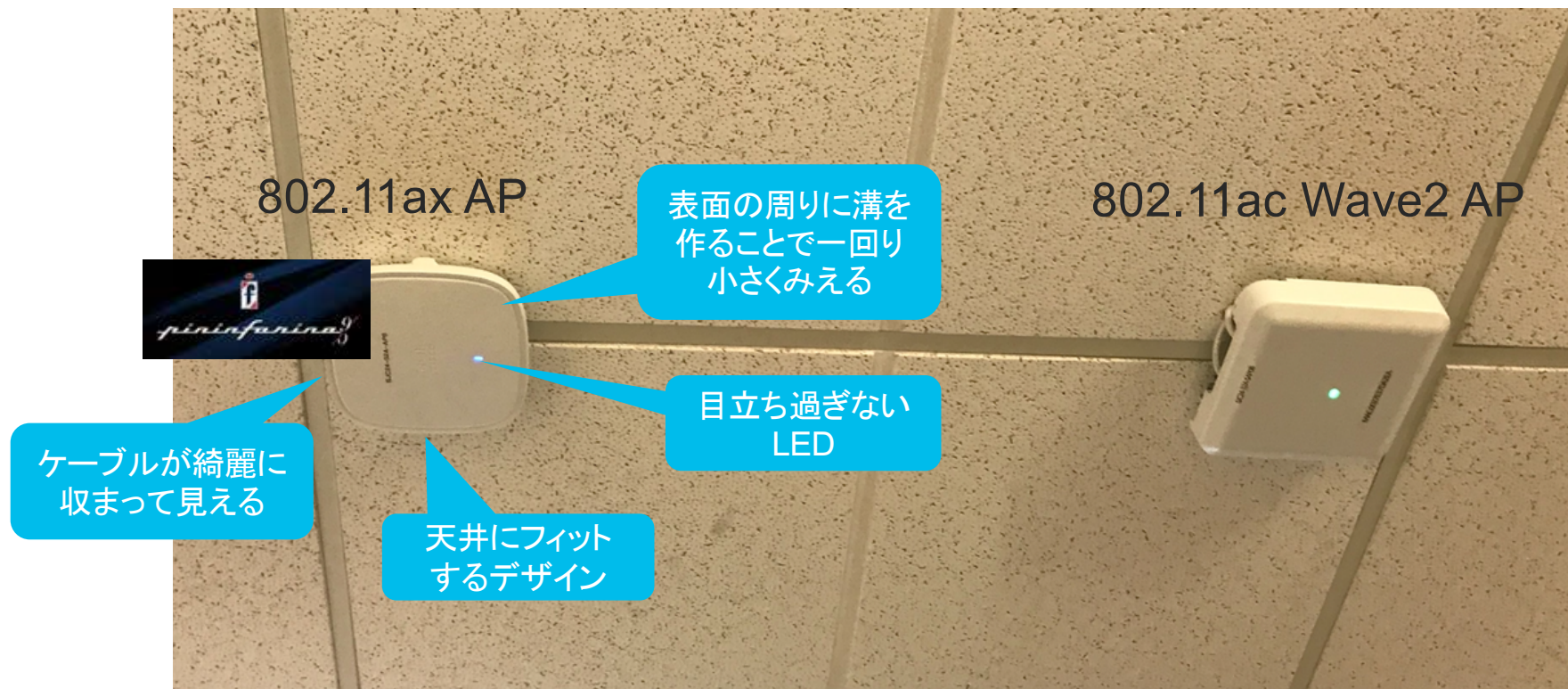
# GIGAスクール向けAP機能比較

	Low-End			Good Enough	Best of Breed	
製品	AP1815	AP1850	AP2800	C9115	C9120	C9130
外観						
ラジオ	Wi-Fi5 2x2 MIMO, 2 Stream	Wi-Fi5 4x4 MIMO, 4 Stream	Wi-Fi5 4x4 MIMO, 3 Stream	Wi-Fi6 4x4 MIMO, 4 Stream	Wi-Fi6 4x4 MIMO, 4 Stream	Wi-Fi6 4x4 MIMO, 4 Stream
カタログスループット	1.0Gbps	2.1Gbps	5.2Gbps	5.4GHz	9.6Gbps	10.2Gbps
WLCモデル	内蔵(CME)/アプライ アンス/クラウド	内蔵(CME)/アプライ アンス/クラウド	内蔵(CME)/アプライ アンス/クラウド	内蔵(EWC)/アプライ アンス/クラウド	内蔵(EWC)/アプライ アンス/クラウド	内蔵(EWC)/アプライ アンス/クラウド
チャンネル自動調整(RRM)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
干渉源対策*(CleanAir/Spectrum Intelligence)	Yes (Spectrum Intelligence)	Yes (Spectrum Intelligence)	Yes (CleanAir)	Roadmap (Spectrum Intelligence)	Yes (CleanAir)	Yes (CleanAir)
チャンネル幅縮退(DBS)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
DFS誤検知防止(Dual Filter DFS)	No	No	No	No	Yes	Yes
DFS検知時チャンネル幅縮退(Flex DFS)	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
2.4GHz/5GHzラジオ切り替え (FRA/Dual 5GHz)	No	No	Yes	No	Yes	Yes
サードラジオインターフェイス	No	No	No	No	No	Yes
WPA3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
不正検知	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
アンテナ内蔵/外付け	内蔵のみ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
mGig	No	No	No	Yes	Yes	Yes
00000JAPAN	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

\*ED-RRM, PDAはCleanAirの機能



# Wi-Fi6 APでは外観もこだわりました



某有名スポーツカーもデザインしたデザイナー会社が今回のAPをデザインし、大きさ、重さの改善だけでなく、取り付けの際に天井へフィットして見えるようになりました。

(勿論、ただ小さくすれば良いという訳ではなく、APは密閉されつつも放熱が考慮され、アンテナ間の距離も MIMO に最適に配置し、ケーブルが綺麗に収納されて見えるように計算されています。)

# 屋内APの配置

APは端末から見えるところに設置



アクセスポイントは、お客様へネットワークサービスをご提供する設備です。

照明やスピーカー同様、極力ユーザから見え、届きやすい位置に設置するよう心がけてください。

- 天井表面(下向き)
- 3-6mの高さ
- 約15mおきに配置(目安)

やむなく天井裏に設置する場合は十分なサーベイと、設定に関する考慮が必要です。

自動化機能は適切なAP設置されてこそ



自動化機能は、APの最大性能を超えることはできません。

# アンテナ内蔵タイプとアンテナ外部タイプの違い 高密度環境

## ■ アンテナ内蔵タイプ

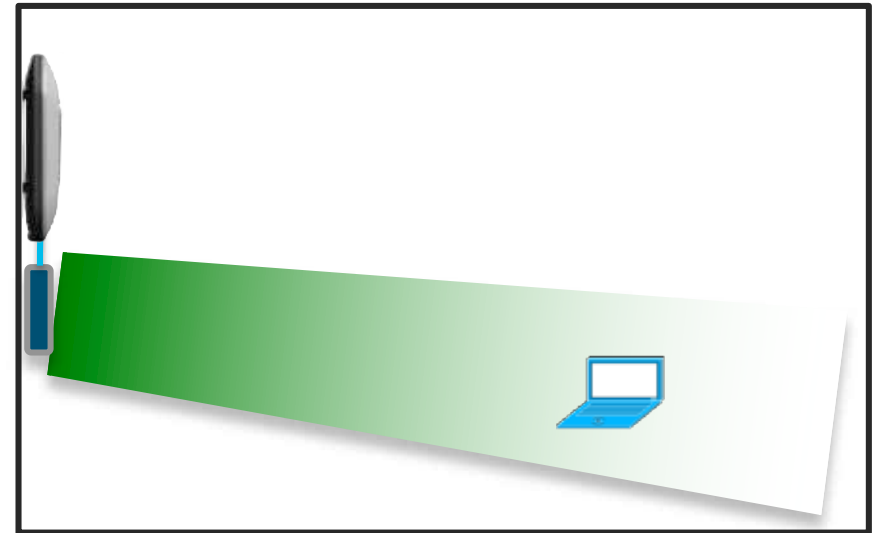


天井表側に水平にマウントされるように設計されています。3m程度の高さに設置が推奨。  
6mを超える場合は外部アンテナAPで対応下さい。



アンテナ内蔵タイプを壁に設置すると横方向への電波はあまり飛びません。意図して設置する場合や、サーベイで問題ない場合は設置可能。

## ■ アンテナ外部のタイプ



特定の位置へ電波を飛ばしたい場合に有効です。

アンテナの調整で飛ばす位置を調整することができます。

天井が高い場合や、高密度端末環境でセルを絞りたい場合等にも使用することができます。



# フルチャネル利用とWi-Fiトラブル対応

どれだけトラブルの数を減らせるか

自動化機能で  
人手に頼らず  
適切に対処

RRM  
CleanAir  
DBS  
Dual Filter  
DFS  
Flex DFS  
FRA

規格が新しいほど  
高速でキャパシティ  
も大きい

WiFi 6  
CERTIFIED

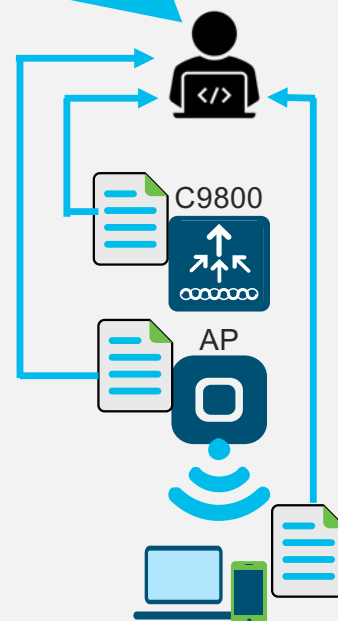
ハイエンドモデルほど  
機能が多く様々な  
状況に対応しやすい



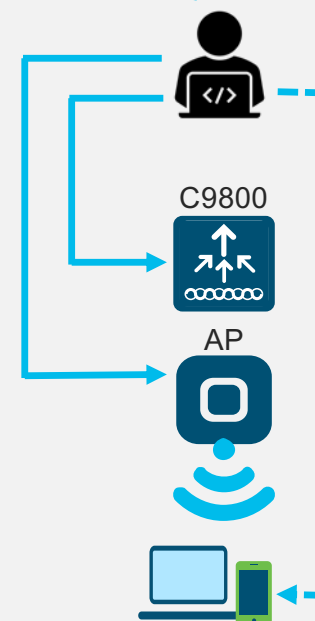
機能を活かすための  
適切な設計も重要

トラブル時どれだけ迅速に対応できるか

該当するAPや端末情報を  
どれだけ集められるか



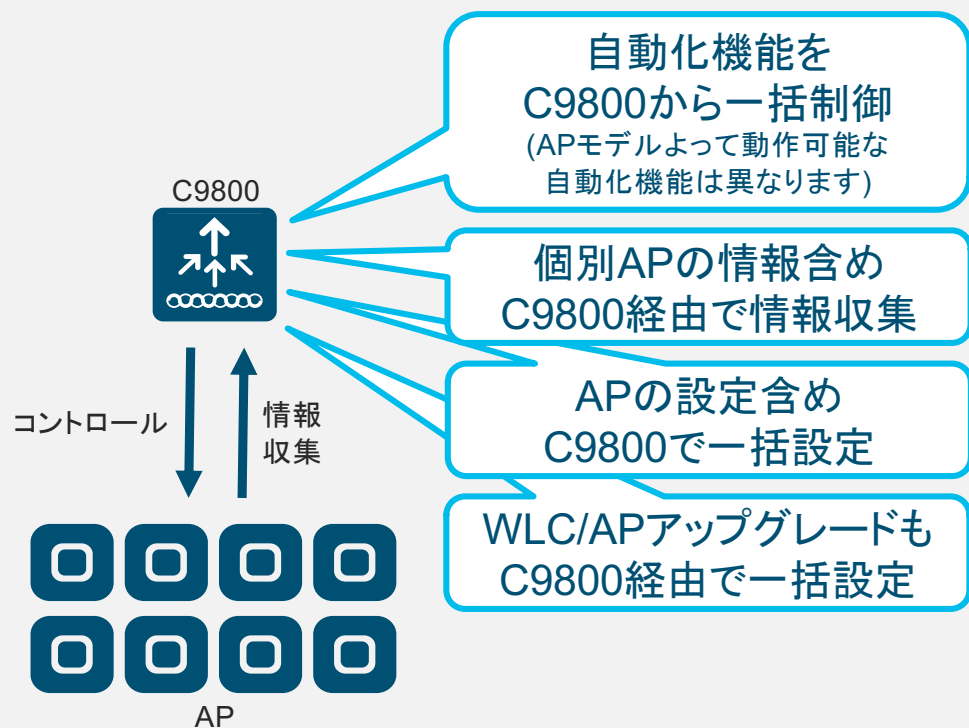
対処する方法があるか



APのモデル選択、配置、設定など設計段階からトラブル対応は始まっています

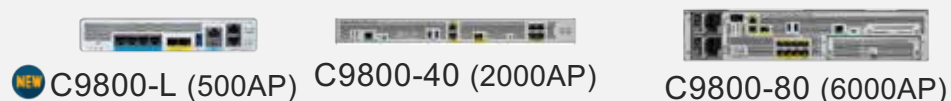
\*スイッチ内蔵タイプはSDAのみ・パブリッククラウドはFlexconnect Local Switchingのみ

## 全てのコントロールはコントローラ(C9800)から実行



自動化制御・情報収集・設定・アップグレード作業  
は1箇所

### アプライアンスワイヤレスコントローラ



### クラウドワイヤレスコントローラ



C9800-CL (6000AP)  
(プライベートクラウド)



C9800-CL (1000AP)  
(パブリッククラウド)

### Embedded (内蔵型) ワイヤレスコントローラ



NEW EWC (100AP)



Catalyst 9800 embedded wireless (200AP)  
for Cat 9300, 9400, 9500

C9800で使える機能はほぼ同じ\*

# 改良されたC9800 GUIダッシュボードで全体を把握



APIを使用することでC9800で得られる情報をカスタマイズした見える化もできます  
以下の例ではGrafanaを利用



# トラブルシューティング

Syslog、Webサーバ  
ログ、ライセンスログの  
表示

コアダンプ、システムレポートの  
ダウンロード(Catalyst 9800の  
クラッシュ時に作成)

複数のshowコマンド、Web  
サーバログ、コアダンプ、放射線  
トレースをまとめてダウンロード  
(TACへの問い合わせ時に便利)

Catalyst 9800でのパケット  
キャプチャ(EPCに相当)



次ページ以降でご紹介

Catalyst 9800からのPing、  
トレースルート

APでのパケットキャプチャ  
(IOS AP (3700など) でのみ  
サポート)

MACアドレスまたはIPアドレスで  
フィルタし、トレースログを取得

# デバッグバンドル

- Catalyst 9800にて、複数のshowコマンド、Webサーバログ、コアダンプ、放射線トレース (トレースログ) をまとめてダウンロードすることが可能です。
- TACへのSR Openが楽になります。
- Telnet用のポートを開けておく必要もありません。

トラブルシューティング > デバッグバンドル

← トラブルシューティングメニューに戻る

デバッグバンドルの名前

debugBundle\_C9800-L

これにより、問題のレポートやデバッグに役立つ、CLI出力やログなどの必要な情報を含む圧縮パッケージの作成が容易になります。

出力をパッケージ化する必要のあるCLIを入力してください。最大5つのCLIを使用できます。

出力をパッケージ化する必要のあるCLIを入力してください

show tech-support

show tech-support wireless

Webサーバログ

コアファイル

放射線トレースログ

デバッグバンドルの作成

取得するshowコマンドを追加

必要なログにチェック

選択したログをtar.gzでダウンロード

## 放射線トレース(トレースログ)

- 端末、APを指定して、トレースログ(詳細な動作ログ)を取得できます。
- トレースログを取得する機器をMACアドレスまたはIPアドレスでフィルタします。

```
C9800#show logging profile wireless start last boot filter uuid 0x1000006972d1 [上記UUIDを指定]
2020/01/07 11:11:04.993 EAP Key management successful. AKM=PSK Cipher=CCMP WPA2
2020/01/07 11:11:04.993 L2 PSK Authentication Success. EAP [暗号鍵交換が完了し、L2認証は成功している] 000009F7FB37519
2020/01/07 11:11:04.993 Mobility discovery triggered. Client mode: Flex - Central Switching
2020/01/07 11:11:04.993 Client state transition: S_CO_L2_AUTH_IN_PROGRESS ->S_CO_MOBILITY_DISCOVERY_IN_PROGRESS
2020/01/07 11:11:04.994 Client state transition: S_CO_MOBILITY_DISCOVERY_IN_PROGRESS ->S_CO_DPATH_PLUMB_IN_PROGRESS
2020/01/07 11:11:04.994 Client state transition: S_CO_DPATH_PLUMB_IN_PROGRESS ->S_CO_IP_LEARN_IN_PROGRESS
2020/01/07 11:13:04.994 Triggering notification for IP learn timeout
2020/01/07 11:13:04.994 Client delete initiated. Reason: CO_CLIENT_DELETE_REASON_IPLEARN_CONNECT_TIMEOUT, [DHCPのやに問題あ]
fsm-state transition 00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|00|01|07|13|17|18|25|30|3f|40|42|43|4d|
2020/01/07 11:13:04.994 Client state transition: S_CO_IP_LEARN_IN_PROGRESS -> S_CO_DELETE_IN_PROGRESS
2020/01/07 11:13:04.995 Client state transition: S_CO_DELETE_IN_PROGRESS -> S_CO_DELETED
```

## DHCPのやり取り に問題あり！

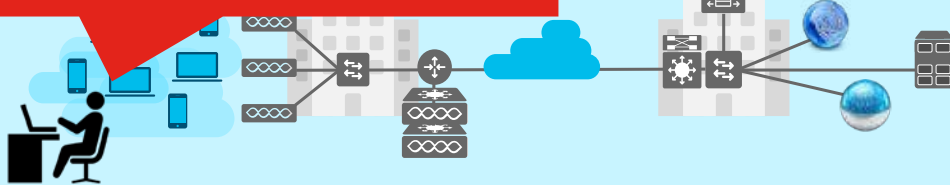
© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Public



# Cisco DNA Centerアシュアランス機能が ネットワークのトラブルをすばやく解決します

## 1 有線・無線全体を見える化し膨大な ログ管理から解放

ユーザはWi-Fiが繋がらないと  
言うけど、本当に問題はWi-Fi?



## 2 膨大なデータをAI/MLで傾向分析や 作業効率の向上

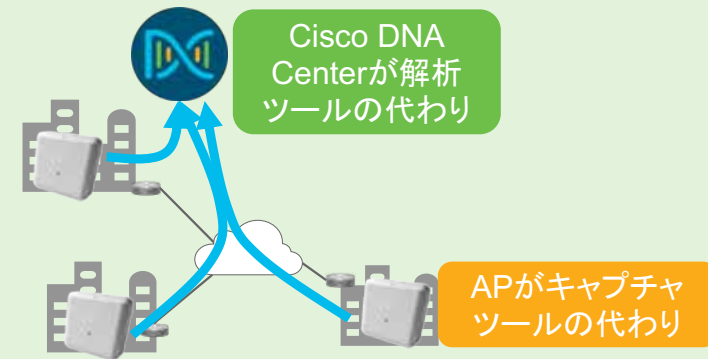
匿名で世界中  
から提供された  
データベース\*1

cisco  
35年分の知識  
データ

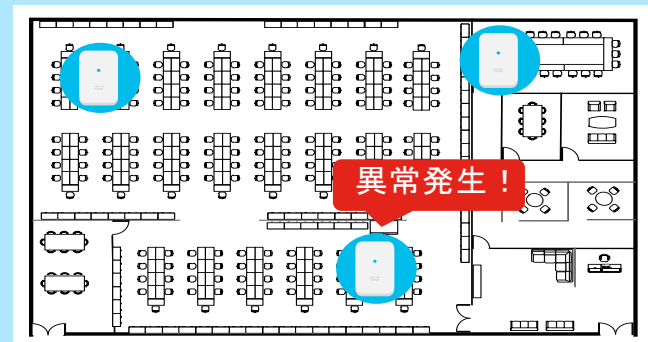
AI/ML

\*1 お客様データの提供は任意です

## 3 問題が発生した時にはキャプチャ完了 より詳細なキャプチャもボタンひとつ



## 4 センサーがクライアントの代わりに 切り分け



# GIGAスクール向けアクセスポイント型番

CCWでのオーダー時、全ての型番の末尾まで入力してください(選択制では出てきません)。

型番	概要
C9115AXI-Q1	Cisco Catalyst 9115AX Series
C9115AXE-Q1	Cisco Catalyst 9115AX Series
C9115AXI-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9115AX Access Point
C9115AXE-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9115AX Access Point
C9120AXI-Q1	Cisco Catalyst 9120AX Series
C9120AXE-Q1	Cisco Catalyst 9120AX Series
C9120AXI-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9120AX Access Point
C9120AXE-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9120AX Access Point
C9130AXI-Q1	Cisco Catalyst 9130AX Series
C9130AXE-Q1	Cisco Catalyst 9130AX Series
C9130AXI-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9130AX Access Point
C9130AXE-EWC-Q1	Cisco Embedded Wireless Controller on C9130AX Access Point
AIR-DNA-1**	Aironet用 : CISCO DNA for Wireless - CHOOSE ONLY QTY 1 HERE

## まとめ

- 授業を止めないためには40台での同時通信のその先を考慮する必要があります。
- シスコなら、過去15年の経験値を活かした自動化機能で常に変化する環境に対応できます。
- IOS-XEベースのC9800コントローラ (EWC含む) で、構築～運用が容易になります。

※自動化機能はシステム全体の最適化のための機能です。1APでのパフォーマンス試験時は設定状況が途中で変わってしまう等の影響が出る可能性があるため、検証用設定と実環境設定はわけて考えてください。検証用設定は、固定設定を推奨します。

# 参考資料

- ・ 自動化機能詳細
- ・ ワイヤレスセキュリティ
- ・ C9800半額プロモーション
- ・ Wi-Fi6 製品一覧
- ・ ライセンス

# 電波自動調整で重要なのはタイミングと判断基準

シスコ  
なら

10分間隔で最適化

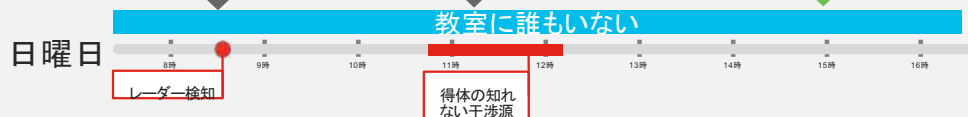
最適な  
電波環境  
**10分**  
電波環境の  
変化を検知

- ・間隔が短すぎれば端末の通信に影響
- ・間隔が長すぎれば変化した環境に迅速に適応できない

例えば自動調整が1日1回なら...

電波自動調整関係なし

ここで電波自動調整



日曜日の誰もいない(接続端末がない)  
きれいな環境で調整された環境を  
全く状況の異なる月曜日の授業で使うことに

過去の膨大な実績を元にチューニング

過去15年分、数AP~数万AP規模  
での実績をチューニングに反映



- ・大規模になるほどチャンネルが切替わり  
続けるなど自動化が不安定要素に  
なりやすいので経験値が重要

個別チューニングも可能

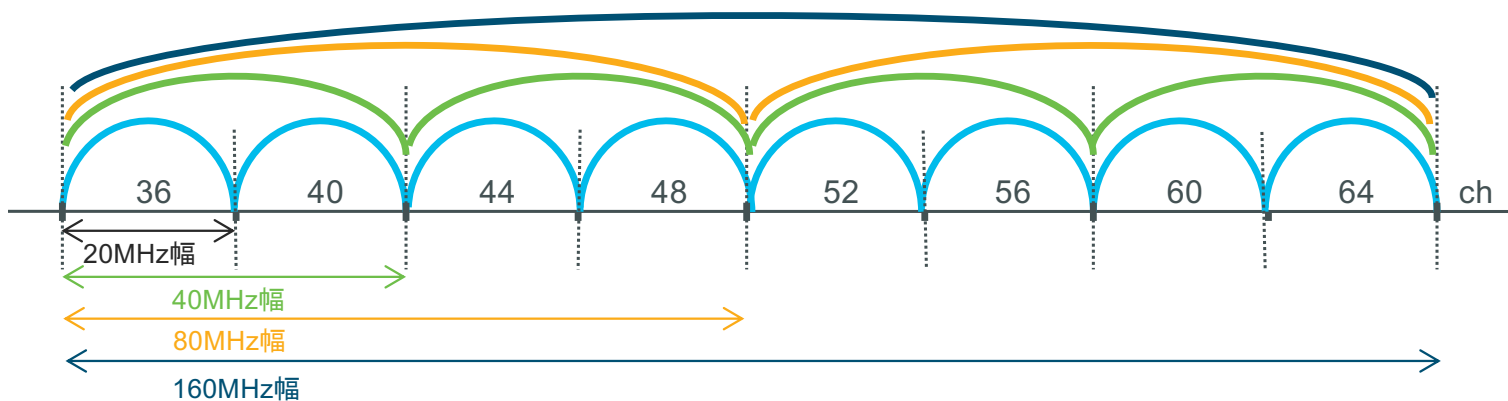
スケジュールDCAでチャンネル切替  
設定可能(出力調整は10分)



**10分~**

- ・授業中のチャンネル切替だけは避けたい  
という場合も、10分以上で設定変更可能

# チャンネルボンディングのメリット・悩み



## チャンネルボンディングのメリット

- チャンネルをボンディングすればするほど帯域が大きくなり高速化可能
  - Wi-Fi6:160MHzまでサポート

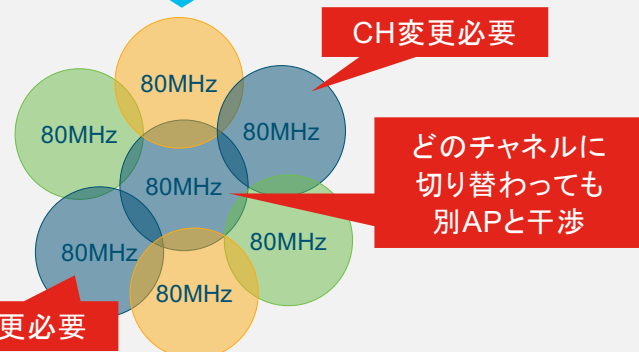
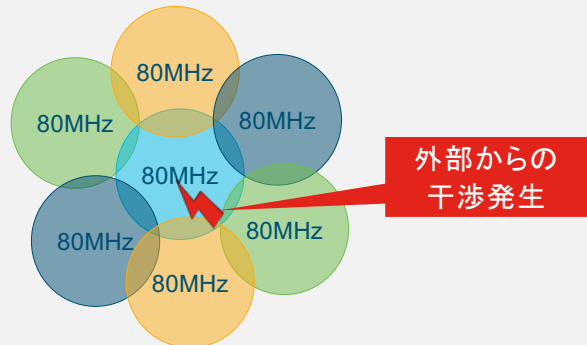
## チャンネルボンディングの悩み

- ボンディング幅が大きくなればなるほどチャンネル設計時のチャンネル選択肢が減る
  - 干渉時の対応柔軟性が下がる



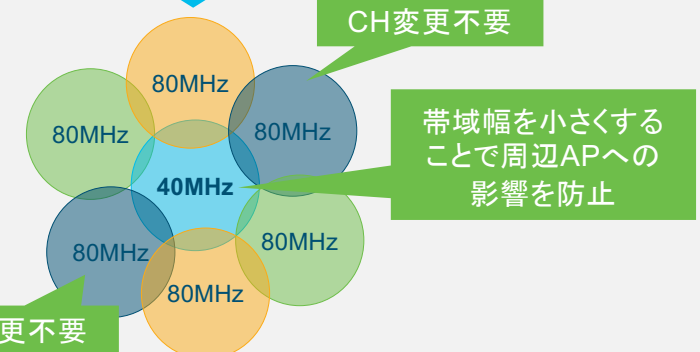
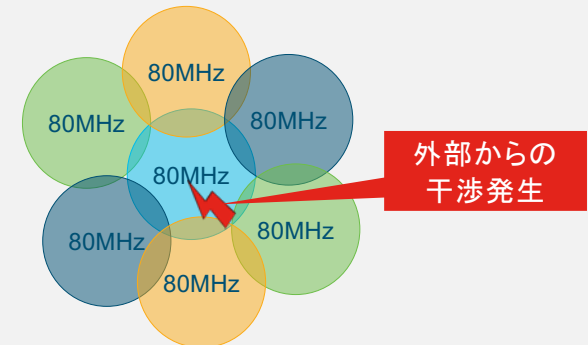
# ボンディングによるチャネル切替の可能性を最小限に DBS (Dynamic Bandwidth Selection)

## DBSがない場合



周辺APもチャネル切替が必要になり  
全体の通信が不安定になりやすい

## DBSがある場合



周辺APのチャネルはそのままのため  
全体の通信は安定

# DFSによるチャネル切替を 最小限に

## Dual Filter DFS\*で誤検知防止

- Wi-FiチップとRF ASICでレーダー検知
  - レーダー誤検知は発生し得ます
  - チップとRF ASICの2段階精査で誤検知を防止
    - チップメーカーとの協業で改善
    - RF ASICを使うことで自社修正が可能

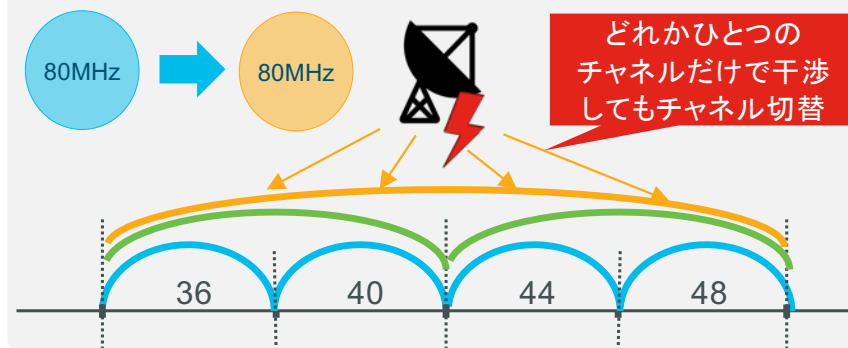
## 2段階精査



© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Public

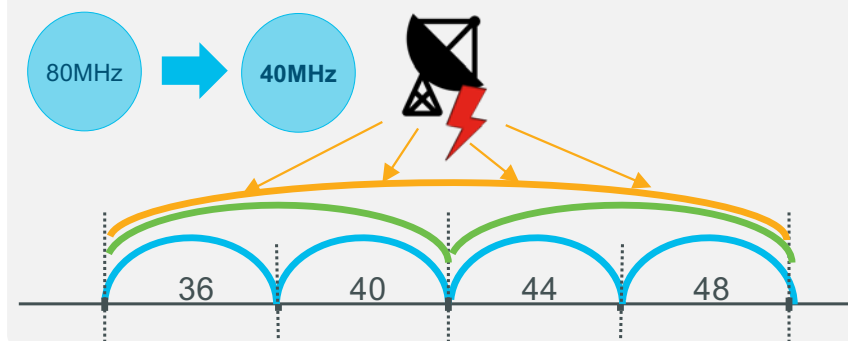
## Flex DFSがない場合

ボンディングしているチャネルのどれかでレーダー干渉すると、1分停止し別チャネルへ切り替えが必要



## Flex DFSがある場合

ボンディングしているチャネルのどれかでレーダー干渉すると、DBSと同じ仕組みでチャネル縮退となる



# 5GHzと2.4GHzを最大限活用

## FRA (フレキシブルラジオアサインメント)/Dual5GHz

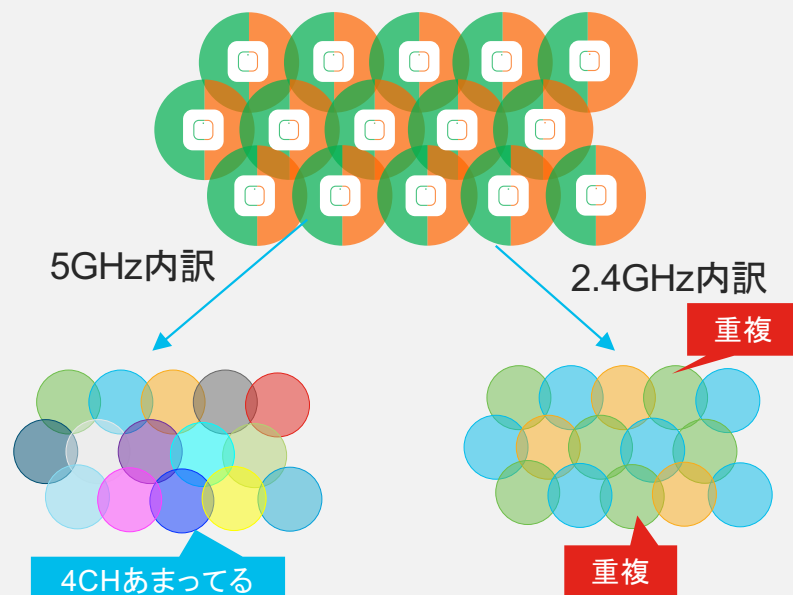
Aironet 2800以上  
Catalyst 9120以上でサポート



\*技適が改定され、今後は20CH可能

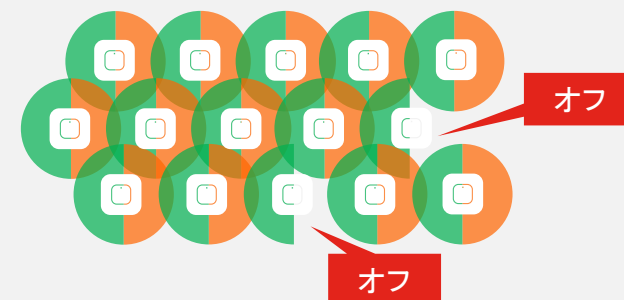
### これまでの課題

- 2.4GHzで使用可能なのは3チャンネル
- 5GHz(日本向け)は19チャンネル\*
- 2.4GHzはチャンネル不足な一方5GHzはチャンネルが余る

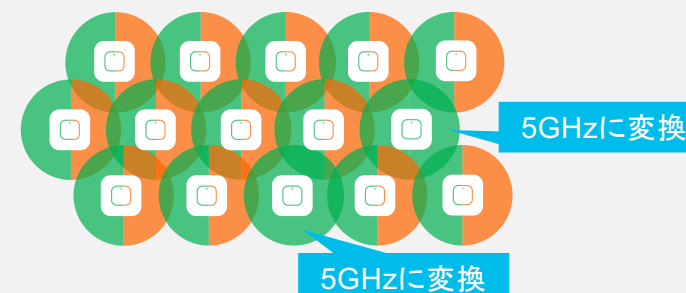


### FRAで解決

2.4GHzの一部チャンネルをオフにする...



のではなく、5GHzに自動変換



## FRAにより全体のキャパシティを増強

# CiscoのRRMとアクセスポイントの機能で解決

- 電波の自動修復には、膨大な、正しい情報を得て、変更しないことも含めて適切なシステムの判断が必要

## AP同士の干渉対策

RRM  
FRA  
DBS

得体の知れない  
干渉源対策  
CleanAir

レーダー対策  
Dual Filter DFS  
Flex DFS

不正AP干渉対策  
RRM




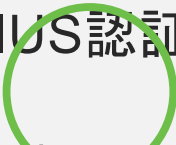
自動化機能で環境の変化に常に対応 | 現地対応時間の削減

# RADIUS認証で外部からのアクセスを防止

## WPA2/WPA3に対応

- PSKは全員共通パスコードになるため卒業、転校などで生徒が入れ替わる学校の環境では対応として不十分

PSK  WPA2/3-Personal

RADIUS認証  EAP WPA2/3-Enterprise

シスコ  
なら

WPA3-Enterprise 対応済み



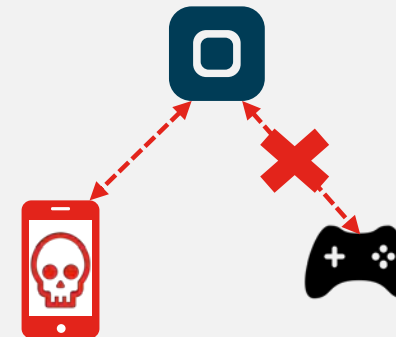
Aironet1800/2800/3800/4800



Catalyst9100シリーズ

## MACフィルタは悪意のない接続防止

- MACアドレスの偽装は容易なため悪意を持った攻撃者を止める手段としては不十分
- 悪意なくうっかり接続されてしまうことを防止する手段



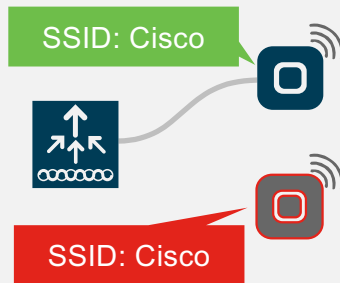
悪意のある端末は  
MACアドレスを  
偽装して接続

悪意のない端末は  
通常偽装はしないので  
接続防止

# 不正検知の最重要事項はなりすまし対策

シスコ  
なら

## なりすましAPへの対応



端末が誤ってなりすましAPに接続し、  
情報を抜き取られる危険性大

## C9800だけでなりすましAPを検知

- ルール設定することで、そのルールに該当した不正APを検知可能

不正APルールの編集

ルール名\* ROGLB-AP-ルール-01

ルールタイプ 任意のある

状態 アバウト

動作操作 すべて

Enable Rule ☒

条件を追加 なし

SSIDの管理 ☒

「SSIDの管理(Managed SSID)」にチェックを入れるだけ

モニタリング - ワイヤレス - 不正

APの数: 1

MACアドレス	検出した接続の数	クライアント数	ステータス	最後に検出	Last Heard SSID	最後のチャネル
08:00:27:00:00:00	1	1	アバウト	Tue, 19 Mar 2020 10:45:33 GMT	TEST-WLAN-02	52

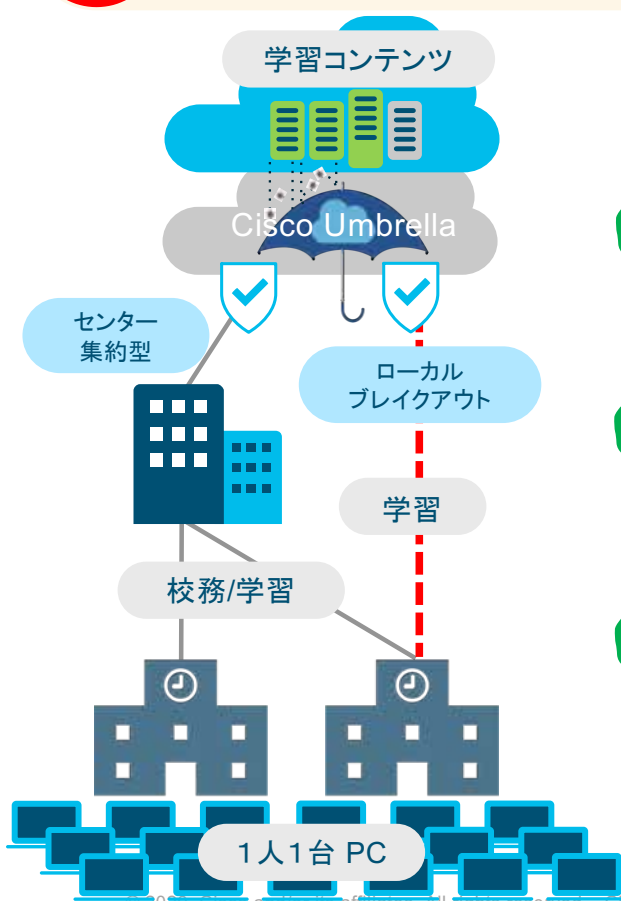
同じSSID名を検知

※SSIDをステルスにしても、ツールで簡単に見えるため  
なりすまし対策にはなりません。

# シスコがご提案する+αのセキュリティ対策



## 授業に影響を及ぼさないセキュリティ対策の実現



どんなネットワーク構成にも  
柔軟かつ簡単にセキュリティ対策を  
適用可能

センター集約型構成の場合における  
一極集中型セキュリティ対策による  
回線逼迫の懸念を解決！

ローカルブレイクアウト構成の場合  
におけるセキュリティリスクを解決！

### 必須となる4つのセキュリティ対策

- ・アンチウイルス \*
- ・デバイス管理 \*
- ・コンテンツフィルタリング
- ・有害サイトへのアクセス防御

\* 端末メーカーOS標準あるいは別途必要



# Cisco Umbrella

安全

有害なサイトへの通信ブロック及び  
フィッシング対策

安心

児童生徒に不適切なサイトへの通信を  
ブロックするコンテンツフィルタリング

簡単

クラウドサービス利用で短期導入、  
簡単運用

Cisco  
Umbrella

=

巨大なDNS  
サーバ

+

セキュリティ  
機能

DNSを利用した最新のセキュリティで  
現在のセキュリティの課題を解決！

<https://event.on24.com/wcc/r/2188580/92D3595109361BDE97F3B15817C643B7>  
セミナー録画URL



- 100以上のCisco DNAワイヤレスライセンスを購入予定

# C9800半額プロモーション



# AP1815/1850 Buy One Get One Free

アクセス ポイントを 1 台購入するともう 1 台が無料に

業界最先端のビジネス レベル Wi-Fi がお求めやすくなりました。  
802.11ac Wave 2 規格に準拠した Cisco Aironet アクセス ポイントを 1  
台ご購入いただくと、もう 1 台が無料になります。

セールス担当者に問い合わせる

パートナーの検索



プロモーション	プロモーション型番/クレジット	プロモーション条件	期限
Buy One Get One Free	型番: PROMO-AP1815-B1G1	Fast Track含む他プログラムとの併用不可	2020/07/25
	型番: PROMO-AP1850-B1G1		

# Cisco Catalyst ワイヤレスライセンスパッケージ— Advantage vs. Essentials

Cisco® Catalyst® 9800-40, 9800-80, 9800-L, 9800-CL, 9300 Series

## Advantage

## Essentials

3,5,7 Year Terms

### Cisco DNA Advantage

(Inclusive of Cisco DNA Essentials)

#### Advanced automation

- SD-Access
- Location Plug and Play
- Automated ISE integration for guest
- Third-party API integration

#### Enhanced security and IoT

- Encrypted Traffic Analytics
- aWIPS\*

#### Policy-based workflows

- EasyQoS configuration
- EasyQoS monitoring
- Policy-based automation

#### Element management

- Patch lifecycle management

#### Assurance and analytics

- Guided remediation
- Apple iOS Insights
- Proactive issue detection
- Aironet® Active Sensor tests
- Intelligent capture
- Client location heatmaps
- Spectrum analyzer
- Application performance (packet loss, latency, and jitter)
- App 360, AP 360, Client 360, and WLC 360
- Custom reports\*

#### Wi-Fi 6 features

- Layer 1 fingerprinting\*
- Docker container support\*
- aWIPS

3,5,7 Year Terms

### Cisco DNA Essentials

#### Basic automation

- PnP application
- Network site design and device provisioning

#### Element management

- Software image management
- Discovery, network topology
- AVC

#### Basic assurance

- Health dashboard (Network, Client, and Application)
- AP form map and coverage map
- Predefined reports

#### Basic security

- Basic WIPS\*

#### Telemetry

- Flexible NetFlow

Perpetual

### Network Advantage

(Inclusive of Network Essentials)

#### High availability and resiliency

- ISSU, process restart
- Rolling AP upgrades
- Patching (CLI)
- AP service pack/AP device pack

#### Flexible network segmentation

- VXLAN

Perpetual

### Network Essentials

#### Essential wireless capabilities

- 802.1X authentication, guest access, device onboarding, infra and client IPv6, ACLs, QoS, Videostream, smart defaults, RRM, spectrum intelligence, BLE, Zigbee, USB, Cisc TrustSec® SXP, AP and client SSO, dynamic QoS, analytics, ADP, OpenDNS, mDNS, IPsec, rogue management and detection, mobility

#### Optimized RF

- FRA, ClientLink, Cisco CleanAir® Advanced
- NG-HDX, predictive/proactive RRM

#### DevOps integration

- PnP agent
- NETCONF, RESTCONF\*, gNMI\*,
- YANG data models
- Guest Shell (on-box Python)\*

#### IoT optimized

- Identity PSK, enhanced device profilers

#### Telemetry and visibility

- Model-driven telemetry
- NETCONF dial-in, gRPC dial-out\*

#### Federal certifications\*

- FIPS, CC, UCAPL, USGV6

今日説明した  
機能はここに該当  
(Perpetualなので  
APモデルを変えない限り  
ライセンス更新不要)

• After expiration, the Cisco Catalyst 9800 Series will continue to function in Network Essentials or Advantage mode.  
• Cisco DNA license is mandatory for every AP joining the controller.

\*Future

# Cisco Catalyst 9100 シリーズアクセスポイント

小規模/中規模向け

ミッションクリティカル

ベストインクラス



Powered by Cisco RF ASIC



## 9115AX

- 4x4 + 4x4
- MU-MIMO, OFDMA
- スペクトラム  
インテリジェンス
- 1 x 2.5 mGig
- TWT



## 9117AX

- 8x8 + 4x4
- MU-MIMO, OFDMA (only DL)
- スペクトラムインテリジェンス
- 1 x 5 mGig
- TWT
- アンテナ内蔵のみ



## 9120AX

- 4x4 + 4x4
- Cisco RF ASIC
- Dual 5GHz, HDX
- RF シグネチャキャプチャ
- IoT ready (Zigbee, Thread)
- アプリケーションホスティング
- 1 x 2.5 mGig
- TWT



## 9130AX

- 8x8 + 4x4 or 4x4 + 4x4 + 4x4
- 3つのラジオ (Dual 5GHz + 2.4GHz), HDX
- Cisco RF ASIC
- RF シグネチャキャプチャ
- アプリケーションホスティング
- フルインテリジェントキャプチャ
- IoT ready (Zigbee, Thread)
- 業界初 8x8 AP 外部アンテナモデル
- 8 ポートスマートアンテナ
- 1 x 5 mGig

Cisco DNA Assurance  
Intelligent Capture

Bluetooth 5

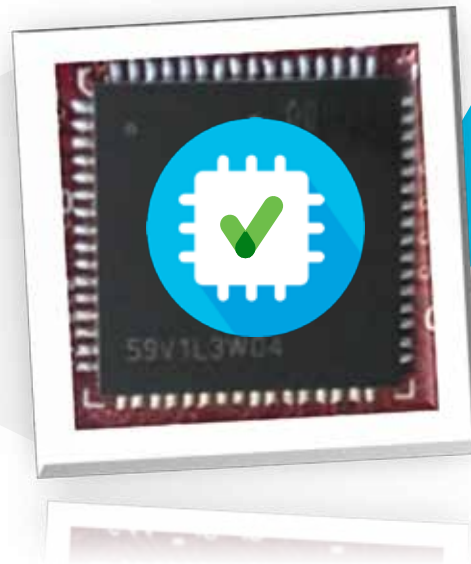
USB

アンテナ内蔵/アンテナ外付  
型番

# Cisco RF ASIC で強化された Catalyst 9120/9130 アクセスポイント

ミッションクリティカル環境向けの内蔵された高度な分析とセキュリティ

## Cisco RF ASIC & 3rd ラジオ



## RF ASICがRF環境をより良くする機能をフルカバー

### セキュリティ

- RFシグネチャキャプチャ\*
- 不正検知/aWIPS\*

### 干渉対策

- CleanAir
- デュアルフィルタDFS

### RF管理 ロケーション

- オフチャネルRRM\*
- パフォーマンスに影響のないFastlocate\*

\*Roadmap

# Cisco Catalyst 9800 シリーズワイヤレスコントローラ

RF ASIC機能はC9800利用時のみ動作します (AireOS WLCでは動作しません)

アプライアンス  
ワイヤレスコントローラ



C9800-L  
500AP



C9800-40  
2000AP



C9800-80  
6000AP

クラウドワイヤレス  
コントローラ



C9800-CL  
(プライベートクラウド)  
1000,3000,6000AP



C9800-CL  
(パブリッククラウド\*)  
1000,3000,6000AP

Embedded (内蔵型)  
ワイヤレスコントローラ



EWC  
(全てのCatalyst AP)  
50, 100AP



Catalyst 9800 embedded wireless\*\*  
(Catalyst 9300, 9400, 9500)  
200AP

\*debugコマンドも実行できますが、実行結果ウィンドウにログは表示されません

# C9800シリーズちょっといいとこ

ルータと同じCLI (IOS-XE) に統一され学習コストが低下  
コピペでの展開も容易に

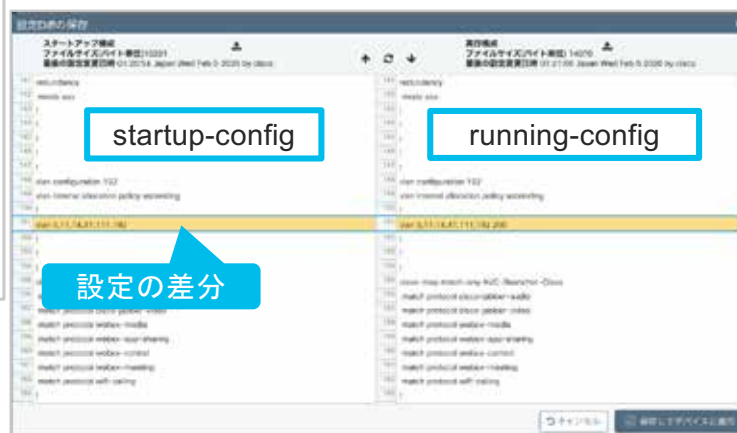
```
Cat9800-L#show running-config

Building configuration...

Current configuration : 11240 bytes
!
! Last configuration change at 14:08:09 Japan Fri Jan 10 2020
!
version 16.12
service timestamps debug datetime msec localtime show-timezone year
service timestamps log datetime msec localtime show-timezone year
service call-home
<<< 省略 >>>

Cat9800-L#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cat9800-L(config)#interface GigabitEthernet 0
Cat9800-L(config-if)#no shutdown
Cat9800-L(config-if)#end
Cat9800-L#write memory
Building configuration...
[OK]
Cat9800-L#
```

設定を保存する際、CLIでの設定の差分を表示可能



GUIからCLIの実行結果を取得可能\*



構築はCLIのコピー＆ペーストで | 運用はGUIでリモートから



# お役立ちリンク集

# Cisco.comのドキュメント

- [コマンドリファレンス](#)
- [テクニカルリファレンス](#)
- [データシート](#)
- [インストールとアップグレードガイド](#)
- [インストールとアップグレードテクニカルノート](#)
- [コンフィギュレーションガイド](#)
- [設定例とテクニカルノート](#)
- [トラブルシューティングテクニカルノート](#)

# Cisco Communityのドキュメント

- Profile、Tagによる設定
  - [WLAN Profile 編 - Catalyst 9800 シリーズ WLC 設定 GUI/CLI の対応](#)
  - [Policy Profile 編 - Catalyst 9800 シリーズ WLC 設定 GUI/CLI の対応](#)
  - [AP Join Profile 編 - Catalyst 9800 シリーズ WLC 設定 GUI/CLI の対応](#)
  - [Flex Profile 編 - Catalyst 9800 シリーズ WLC 設定 GUI/CLI の対応](#)
  - [RF Profile 編 - Catalyst 9800 シリーズ WLC 設定 GUI/CLI の対応](#)
  - [AP への tag 設定方法 - Cat9800/IOS-XE ワイヤレスコントローラ](#)

# Cisco Communityのドキュメント

- 設定

- [Catalyst 9800 シリーズの Service Port を経由した Out-of-band Management の設定例](#)
- [Catalyst 9800 シリーズのWLCに帰属しているAPへのTELNET/SSH設定方法](#)

- 運用・監視

- [Catalyst 9800 シリーズ WLC のソフトウェアアップデート手順](#)
- [Catalyst 9800 のパスワードリカバリ手順](#)

# Cisco Communityのドキュメント

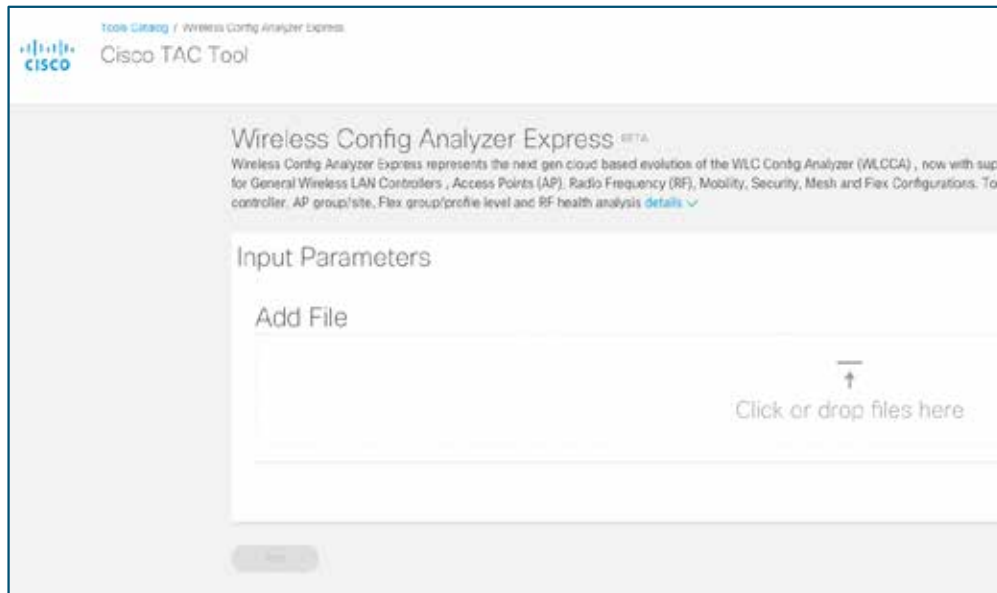
- **トラブルシューティング**

- [Catalyst 9800 シリーズのワイヤレスコントローラで取得すべき基本ログ](#)
- [Catalyst 9800 シリーズ クライアントの接続問題の調査のためにまず取得するデバックログ](#)
- [Catalyst 9800 : コントローラのクラッシュファイルの取得方法](#)
- [Catalyst 9800 : AP のクラッシュファイルの取得方法](#)
- [Catalyst 9800 シリーズで Sniffer mode AP により無線キャプチャを行う方法](#)
- [Catalyst 9800 シリーズの冗長構成で Standby 機のコンソールアクセスを有効にする方法](#)

# Wireless Config Analyzer Express



- 以下の課題に対応：
- コンフィグのミスがあった場合に見つけるのが難しい
- 使用中のコンフィグがベストプラクティスに従っているか？
- どこでRFの問題が発生しているか？
- 使用中のソフトウェアバージョンは推奨バージョンか？



C9800サポート開始！ <https://cway.cisco.com/tools/WirelessAnalyzer/>

