

Wi-Fi 6 環境下における 新しいサイト・サーベイ手法

NetAlly

*Channel Account Manager
Japan & S.Korea*

杵鞭 俊之

simplicity • visibility • collaboration | 1



WIFI 6 - 802.11 ax 概要

Wi-Fi 規格

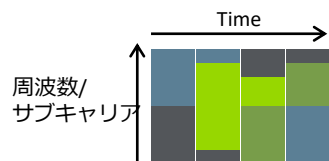
Wi-Fi 6 とは?

Wi-Fi アライアンスによって、2018 年後半に **802.11ax** と呼称を **Wi-Fi6** と呼ぶことに...

Generation of network connection	Sample user interface visual
Wi-Fi 6 (802.11ax)	
Wi-Fi 5 (802.11ac)	
Wi-Fi 4 (802.11n)	

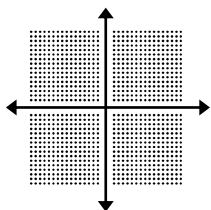


802.11ax イノベーション



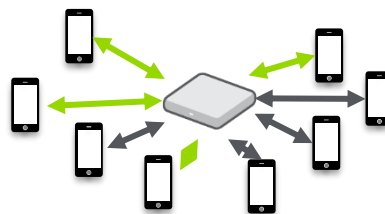
OFDMA

✓ Network 容量



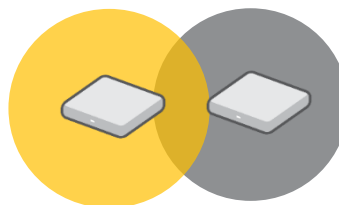
1024-QAM

✓ Max.スループット



MU-MIMO

✓ Network 容量



BSS Coloring

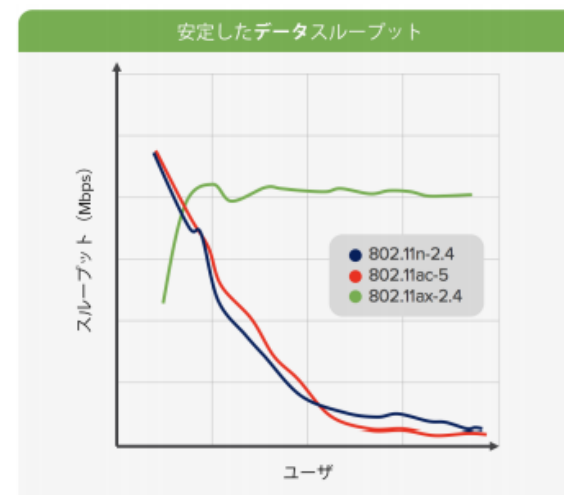
✓ Network 容量

✓ 隣接 Wi-Fi



効率的な電力消費.(TWT)

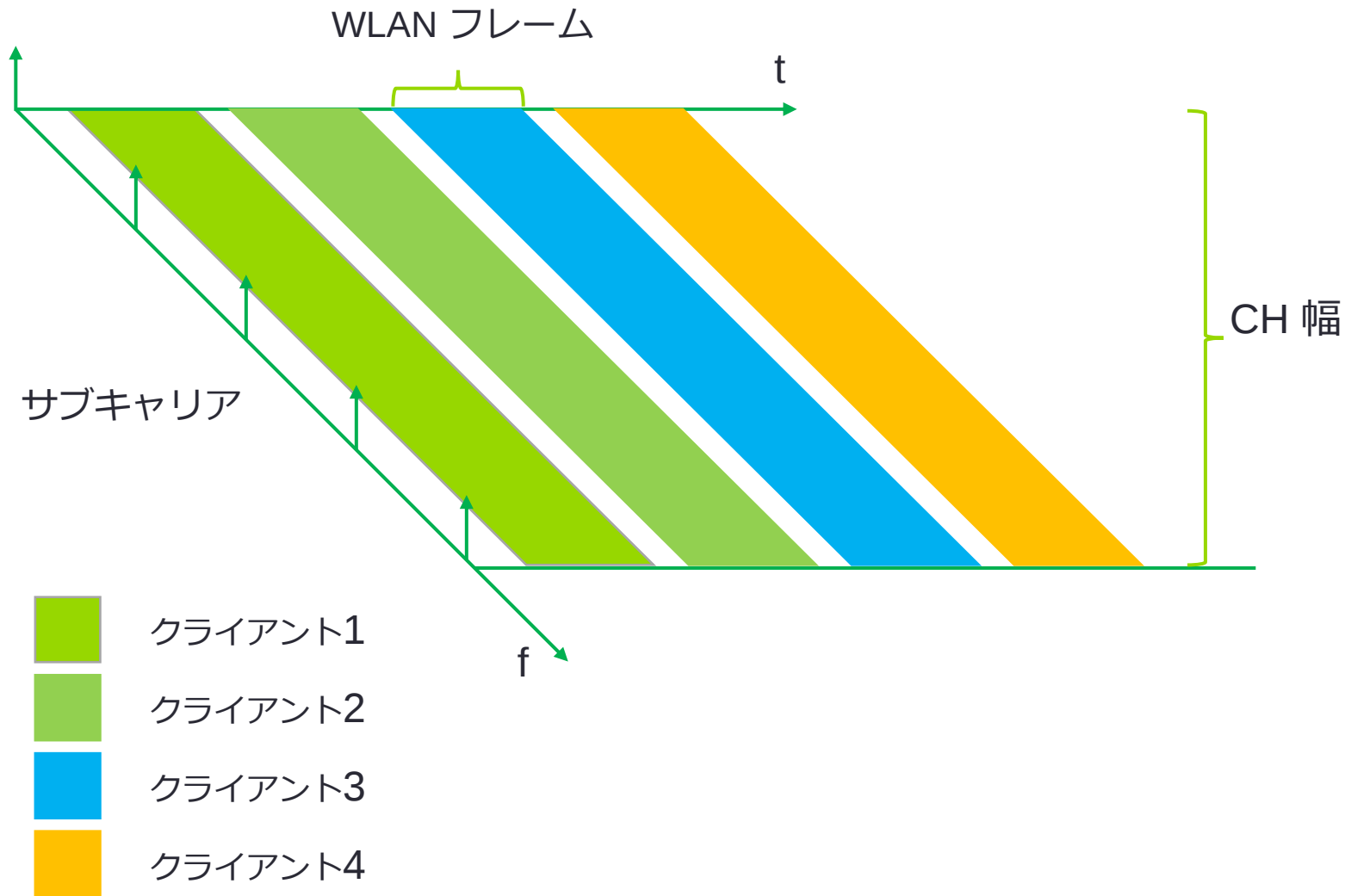
✓ パワーセーブ



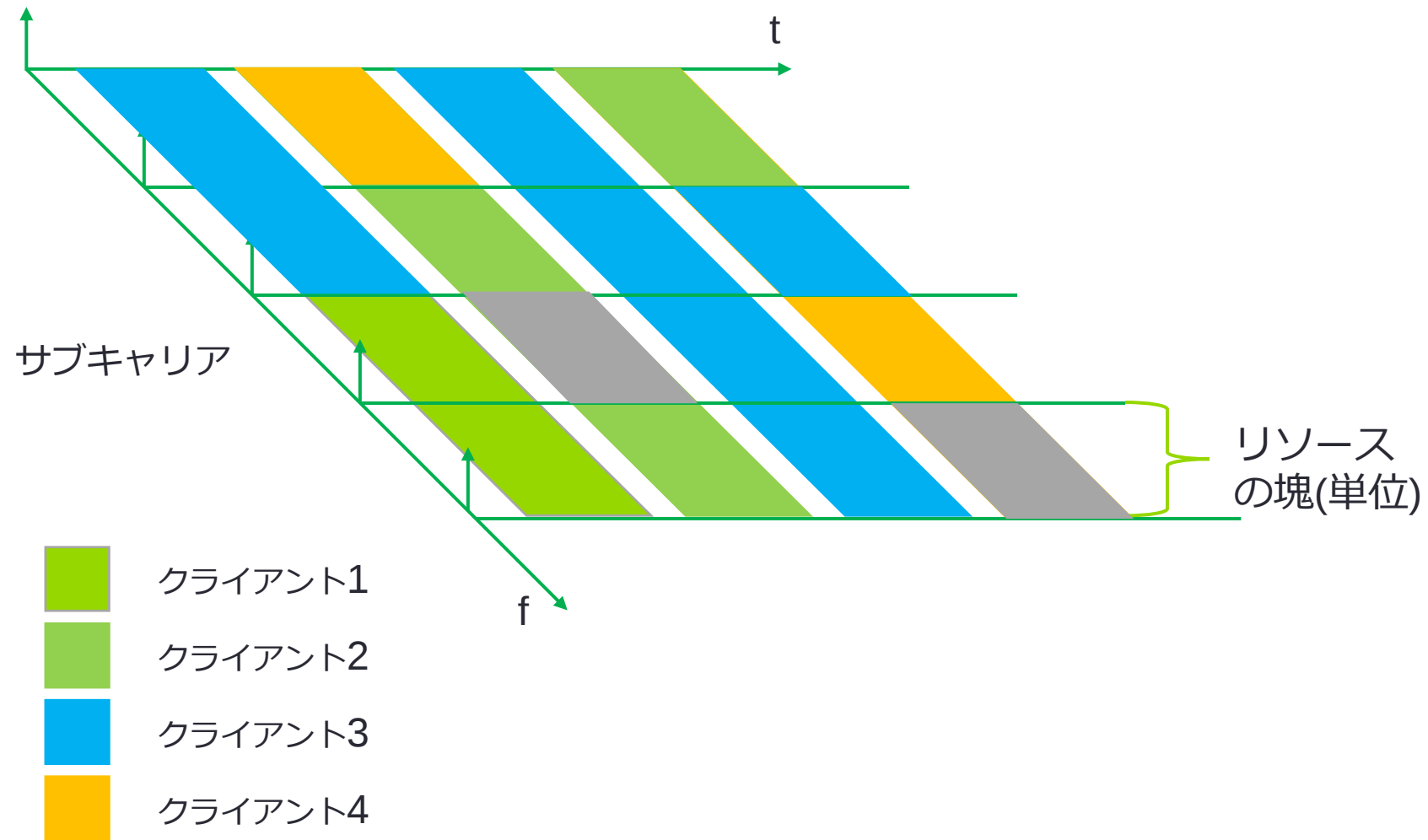
出典: システムの制御による調査



Multi-User OFDM



Multi-User OFDMA



OFDMA + MU-MIMO



BSS カラーリング-空間利用効率化



Wi-Fi には、CSMA/CAという衝突回避テクノロジーがある。
これは干渉の回避に役立つが、
輻輳が激しくなると、スループットが大幅に低下する可能性



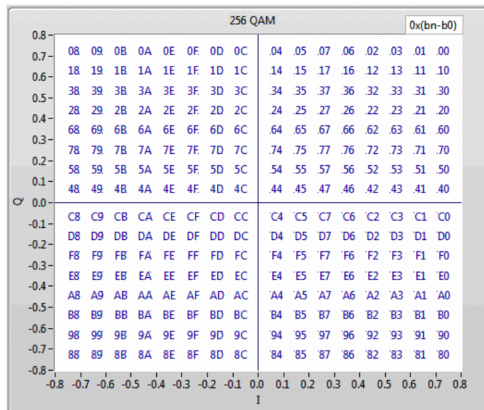
BSS カラーリング-空間利用効率化



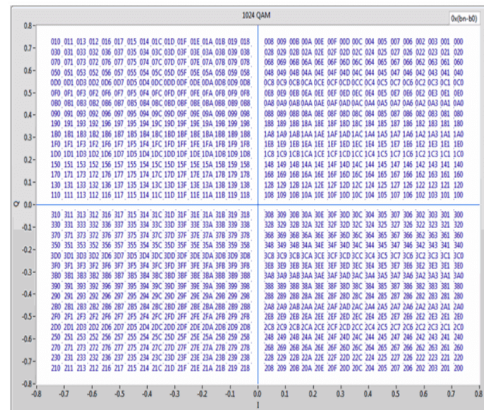
1024 QAM

256 → 1024 QAM の高次変調で、35%以上の速度バースト機能が可能になった

11ac – 256 QAM
8 bits per symbol



11ax – 1024 QAM
10 bits per symbol



TX EVM MCS9 = -32 dB
Min Sens MCS9 (20 MHz, 80 MHz) = -57, -51 dBm

TX EVM MCS11 = -35 dB
Min Sens MCS11 (20 MHz, 80 MHz) = -52, -46 dBm

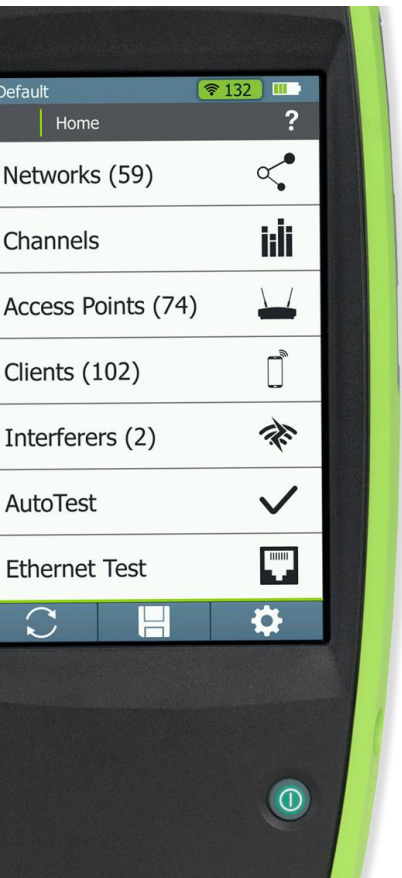
Channel Size 56MHz

Bits per Symbol	Modulation	Capacity Mbps	Incremental % increase
8	256 QAM	370	
9	512 QAM	421	13.80%
10	1024 QAM	472	11.98%
11	2048 QAM	523	10.83%
12	4096 QAM	575	9.77%



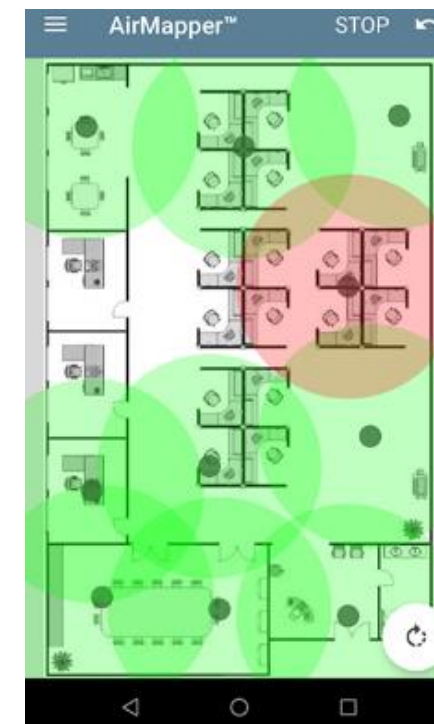
Wi-Fi

サーベイ、トラブルシューティング



無線LANのトラブルシューティング....

- 問題は何?
- この WLAN環境で必要な要件は？
 - 場所（位置）
 - アプリケーション
 - ユーザ数
 - 信号品質
- 通常/以前と何が異なる？



「通常」との違いは計画から始まる

- WLANの要件
- プランニング（計画）
（事前サーベイ、APのケーブル接続, AP設置位置...）
- AP 設置
- 設置後のサーベイ

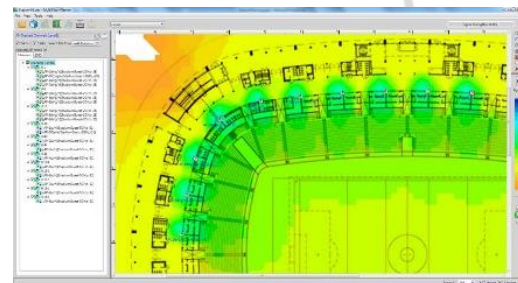
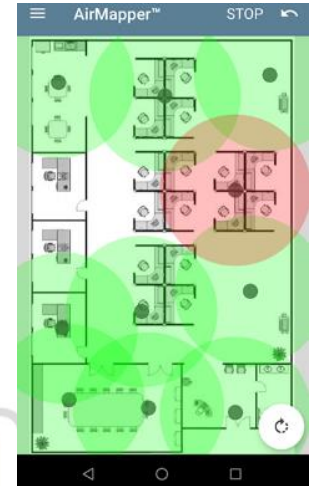
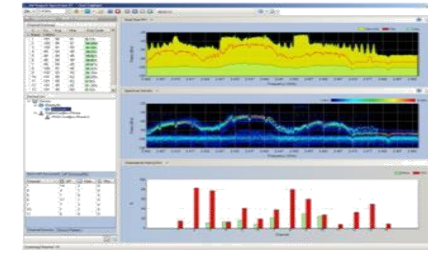
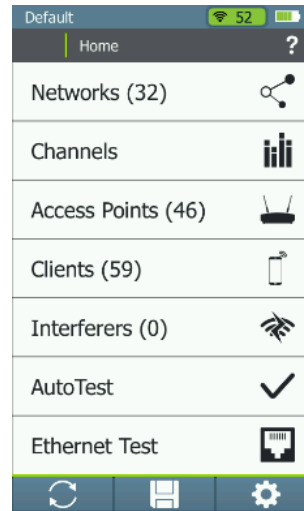
重要：設置後の検証として



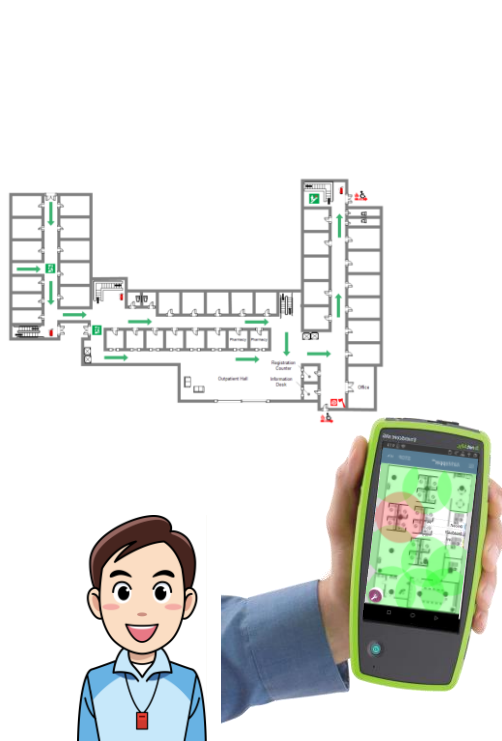
Wi-Fi サーベイは基本情報の取得が重要

Wi-Fi 検証は次の情報を取得し確認:

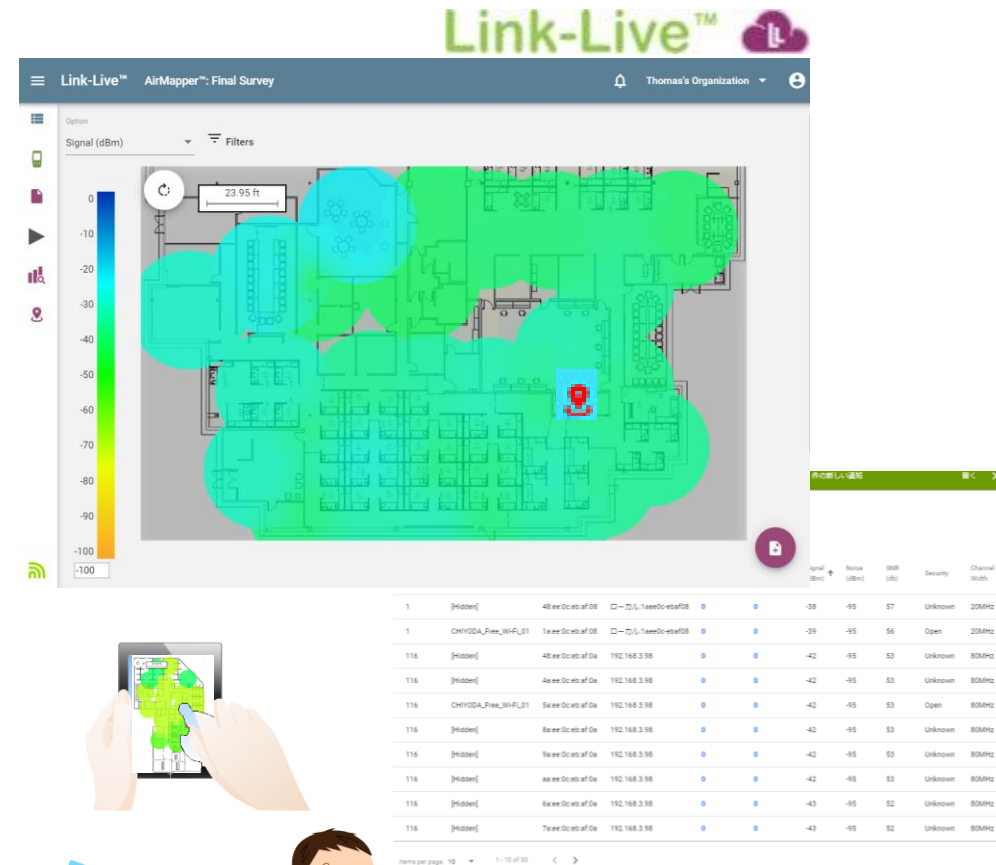
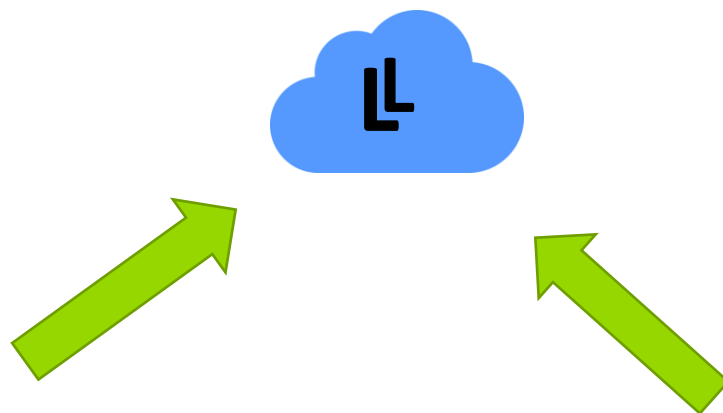
- パッシブ・スキャンの実行
- Wi-Fi デバイスを検出し識別
- Wi-Fi カバレッジを確認
- パラメータを利用し品質を確認
信号強度、ノイズ、SNR、利用率、etc.



収集と解析（デモ）



データ取得



解析、ドキュメント化



信号の品質

信号カバレッジ

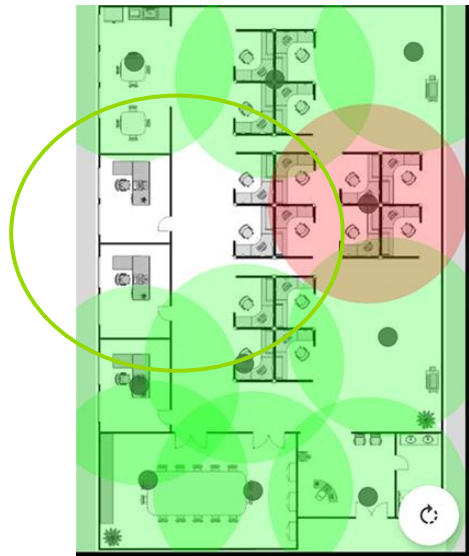
信号カバレッジの問題を検出:

- カバレッジの悪いエリアをチェック
- 調査を実施
- 「通常」との違いを見つける

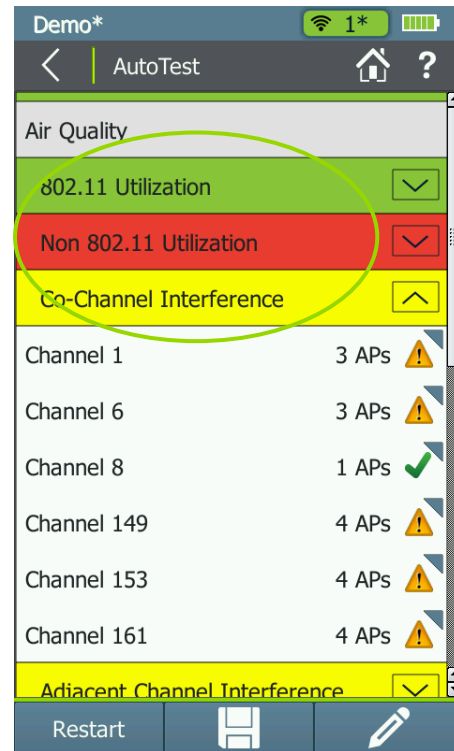
サイトサーベイによるカバレッジの
トラブルシューティングは視覚的にわかりやすい！



サイト調査は理解が容易!

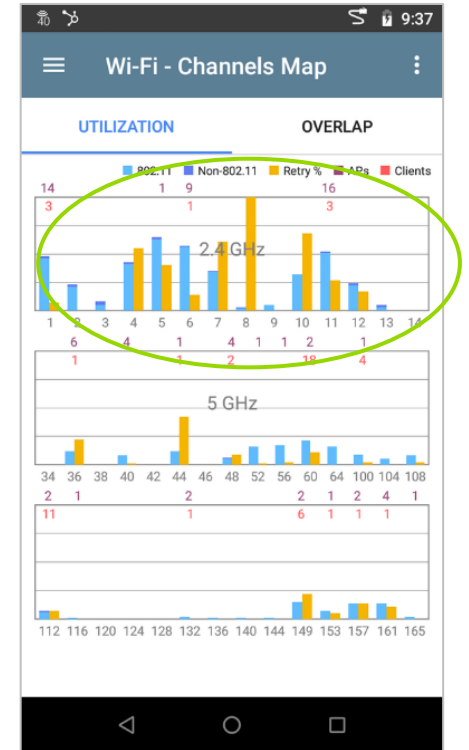
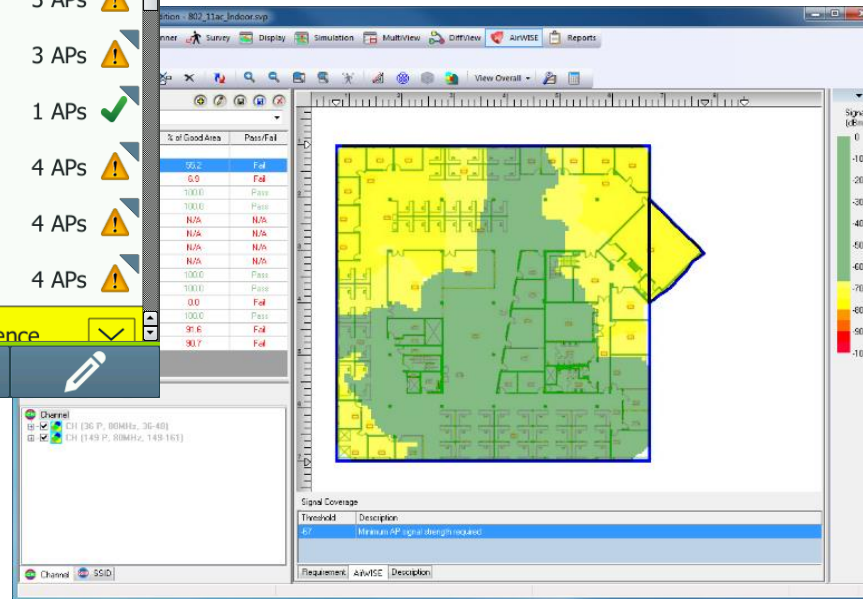


カバレッジ不足



利用率、
干渉

CH 1/6/11??

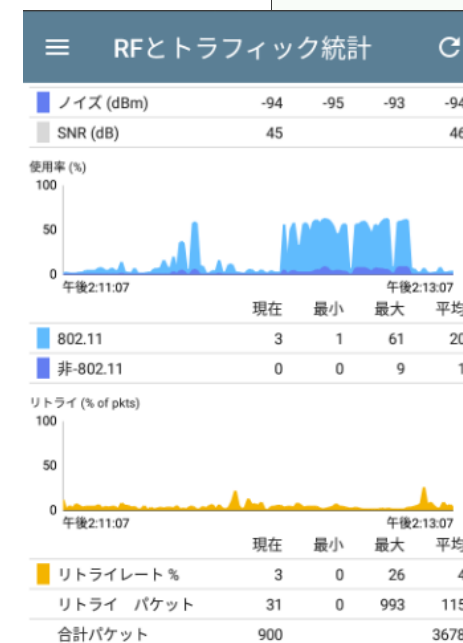
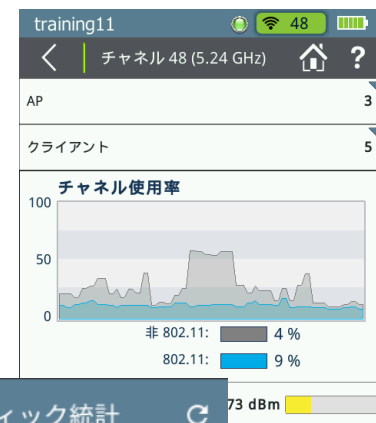
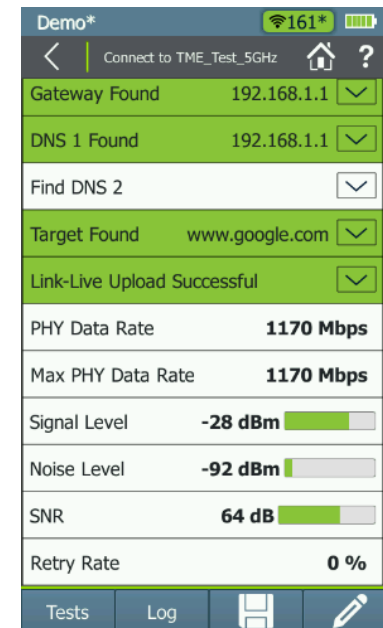
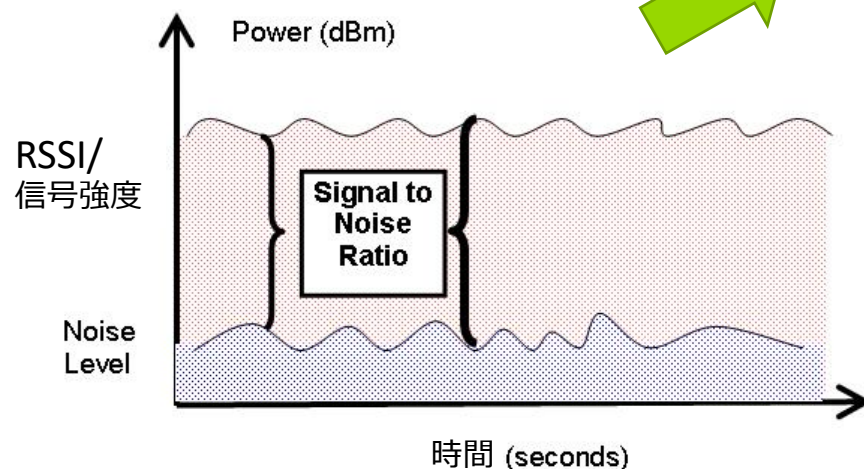


Pass/Fail
解析エンジン



RSSI と SNR

- 信号強度 (RSSI)
- ノイズ
- RSSIとNoise の比 (差分)
- 通信品質に影響
- 標準WLAN-NICにおいては...

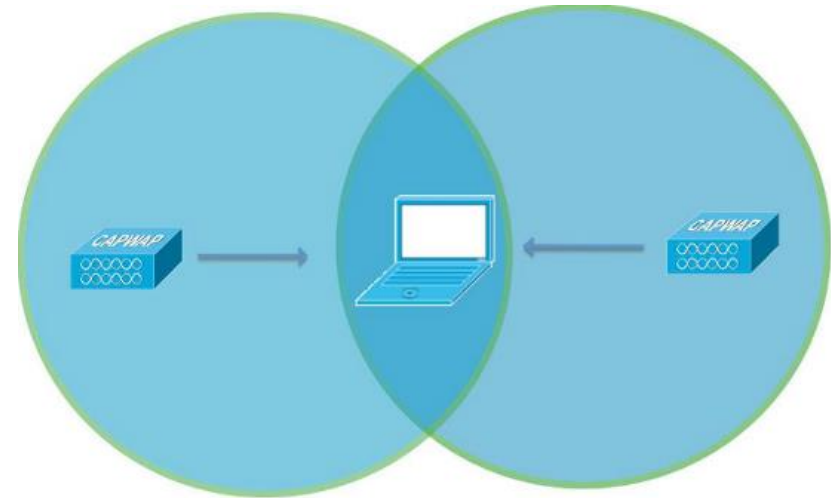


同一CH干渉 (CCI)

問題は何か？

- 端末とAPは同じ周波数を同時に使用 (AirTime)
 - Wi-Fi は Half-Duplex

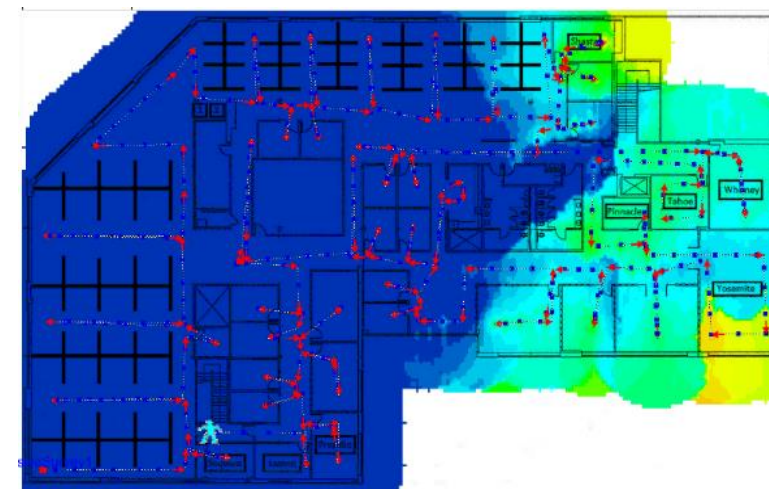
Signal Level	-45 dBm	
Noise Level	-83 dBm	
SNR	38 dB	



同一CH干渉 (CCI)

CCIの問題を検証:

- Wi-Fi テストツールを利用して、チャンネルあたりのAPの数と信号強度を確認する
- サイト・サーベイを実施



Default	52
Home	?
Networks (32)	
Channels	
Access Points (46)	
Clients (59)	
Interferers (0)	
AutoTest	✓
Ethernet Test	

Default	1
AutoTest	?
Air Quality	
802.11 Utilization	
Non 802.11 Utilization	
Co-Channel Interference	
Channel 6	9 APs ✗
Channel 11	6 APs ⚠
Channel 1	5 APs ⚠
Channel 48	5 APs ⚠
Channel 36	4 APs ⚠
Channel 40	3 APs ✓
Adjacent Channel Interference	
Restart	

Default	1
AutoTest	?
Air Quality	
802.11 Utilization	
Non 802.11 Utilization	
Co-Channel Interference	
Adjacent Channel Interference	
Channel 4	14 APs ✗
Channel 1	1 APs ✓
Channel 6	1 APs ✓
Restart	



隣接CH干渉 (ACI)

問題は何か？

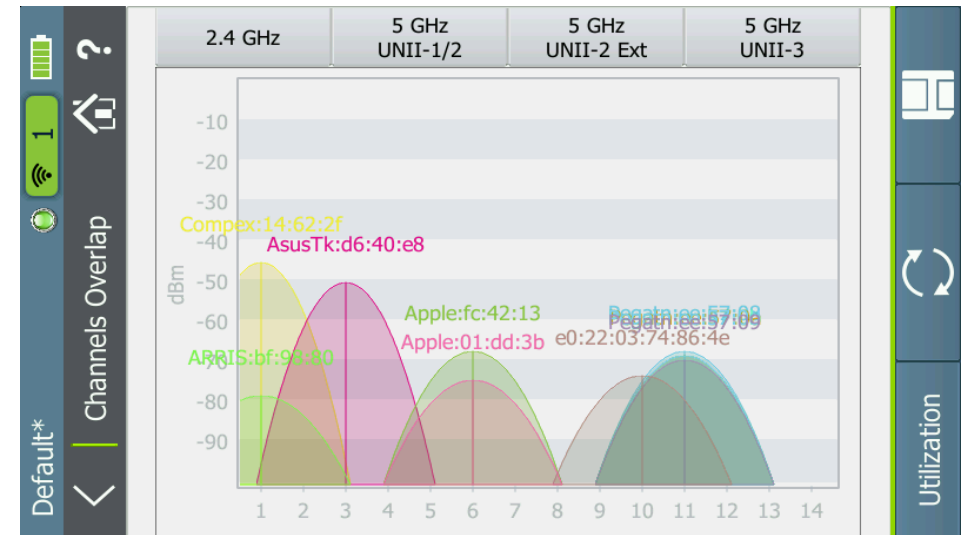
- CH間の干渉
- クライアントとAPは同じ周波数を同時に使用 (AirTime)
 - 特に2.4 GHz帯域



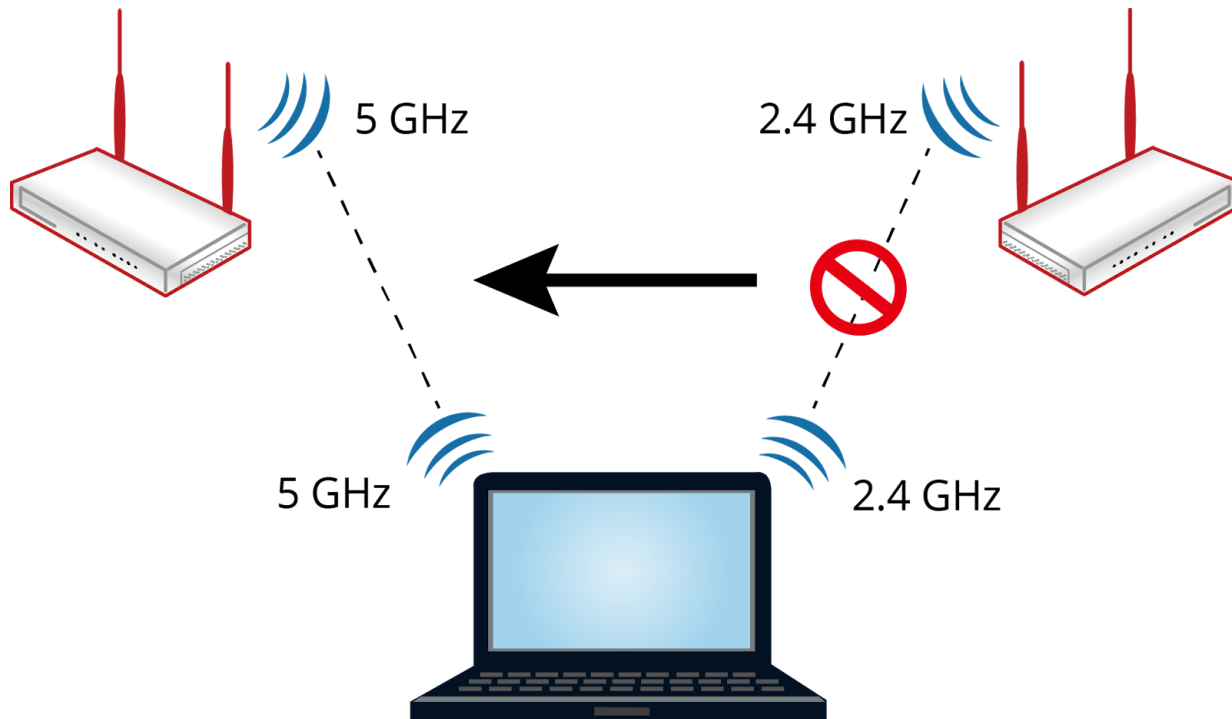
隣接CH干渉（ACI）

問題は何か？

- Wi-Fi測定テストを使用すると、重複チャンネルや、信号品質を確認できる
- サイトサーベイを実施



隣接CH干渉 (ACI)



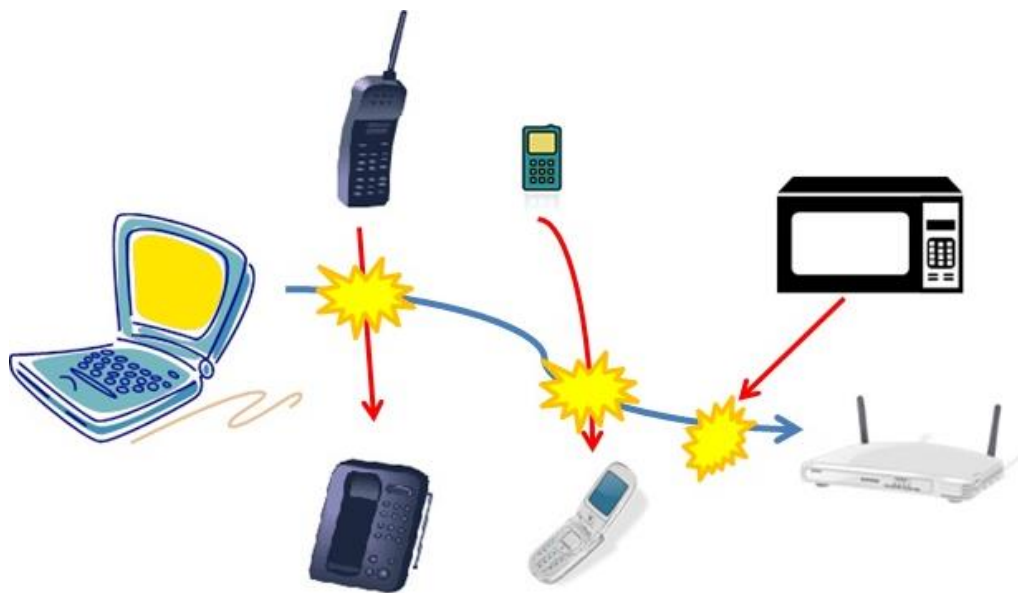
ACI 問題への対応:

- CH変更
- 利用周波数帯域 変更
- プランニング・ツールでCHを検証
- 自動チャネル設定

コントローラによる自動CH割り当てを許可



非-Wi-Fi 干渉



問題は何か？

- 同じ周波数帯域を使用
- 強い干渉源を検出->識別
- 2.4GHz では顕著
5GHzでは、DFS (Radar-Detection) も確認

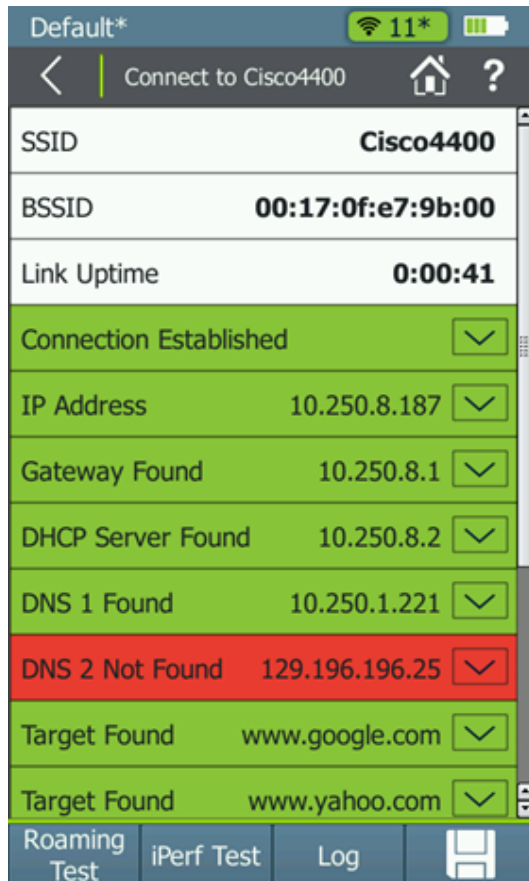
Non-WiFi Interference ▾		View By				
Name ▾	Peak Power dBm	Avg Power dBm	Last Seen Channel	Affected Channels	Center Frequency GHz	Duty Cycle
Type: Bluetooth (1)						
Bluetooth (Id 2)	-73	-76	13	1..14	2.474	0.00
Type: Digital Cordless Phone (1)						
FHSS Cordless Phone (Id 3)	-68	-72	6	1..8	2.438	0.00
Type: Possible Interferer (1)						
Possible Interferer (Id 1)	-79	-79	9	2..11	2.451	80.19



WLAN 接続

最もよく起こる問題

繰り返される問題: Test Tool



The screenshot shows a mobile application interface with a status bar at the top displaying 'Default*', signal strength, '11*', and battery level. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, 'Connect to Cisco4400', a home icon, and a question mark. The main content area is a list of network parameters:

Parameter	Value
SSID	Cisco4400
BSSID	00:17:0f:e7:9b:00
Link Uptime	0:00:41
Connection Established	☒
IP Address	10.250.8.187 ☒
Gateway Found	10.250.8.1 ☒
DHCP Server Found	10.250.8.2 ☒
DNS 1 Found	10.250.1.221 ☒
DNS 2 Not Found	129.196.196.25 ☒
Target Found	www.google.com ☒
Target Found	www.yahoo.com ☒

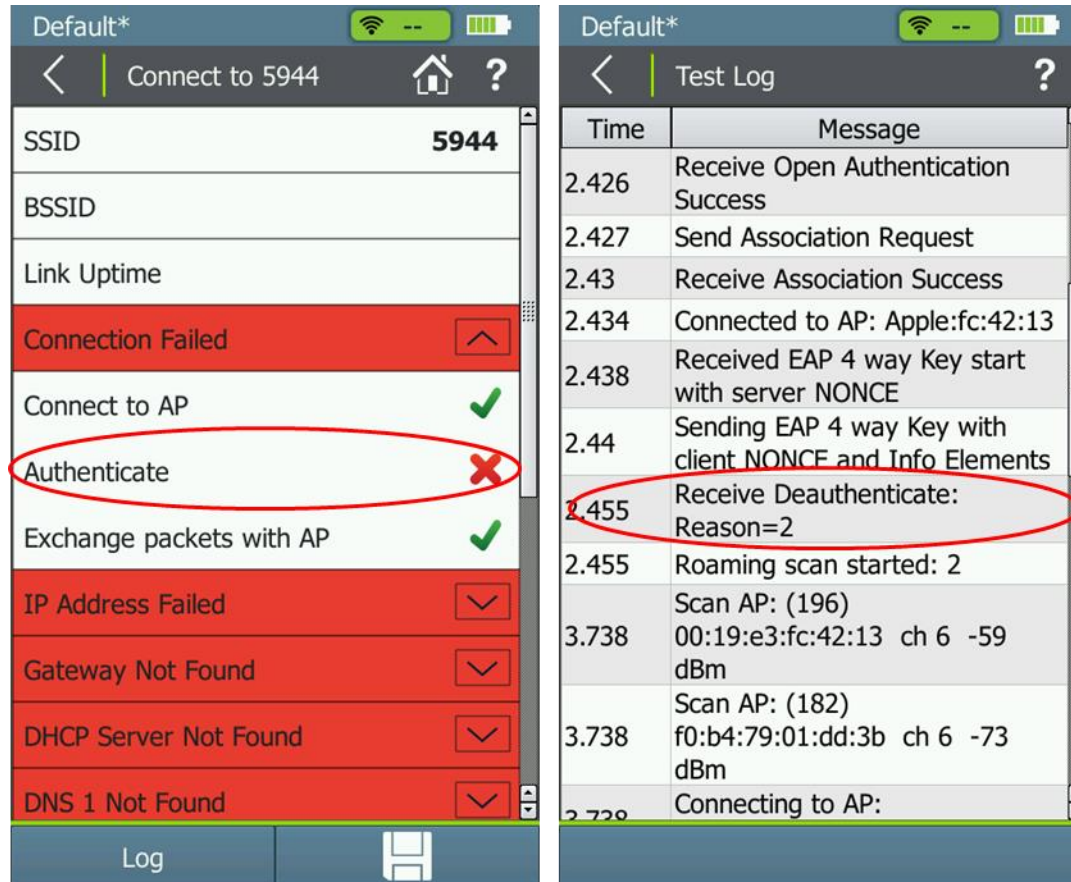
At the bottom is a navigation bar with buttons for 'Roaming Test', 'iPerf Test', 'Log', and a save icon.

有用な情報:

- 接続状態と時間
- 認証ステータスと時間
- GW ステータスと応答時間
- DHCP ステータスと応答時間
- DNS ステータスと応答時間
- ターゲット応答
- 接続 PHY データレート
- リトライ・レート



セキュリティ



セキュリティ構成を確認:

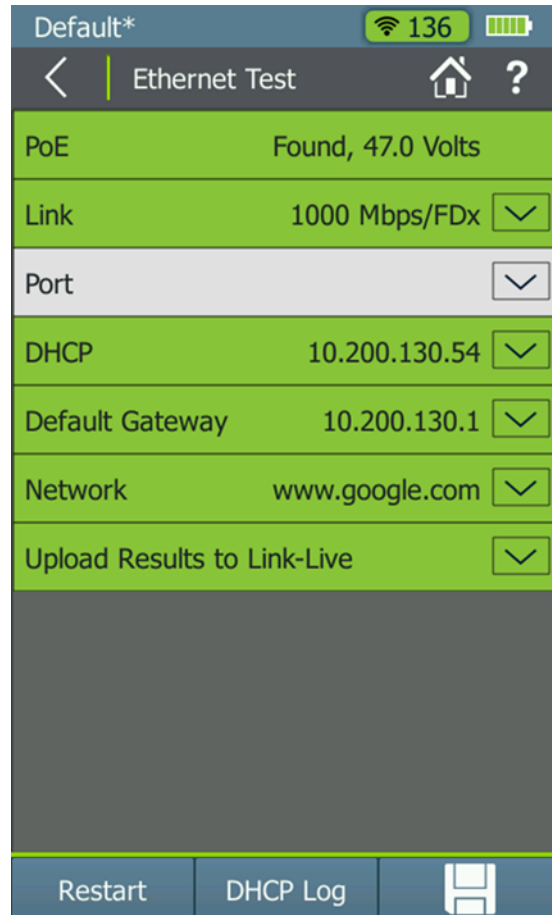
- ユーザデバイスの問題
 - 設定と証明書
 - パスワード
 - MAC ACL 許可
 - Wi-Fi テストツール
 - 認証サーバ



APは動作しているが？

Wi-Fi 問題ではない...

有線側の問題

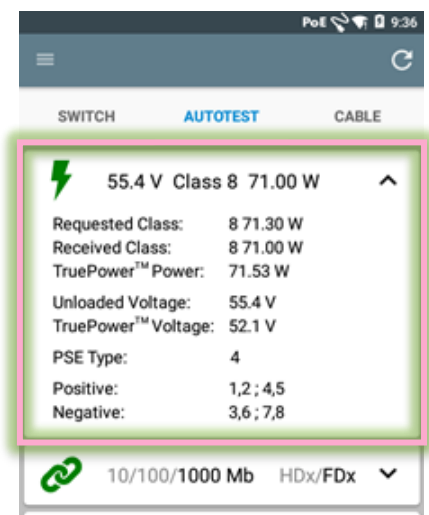
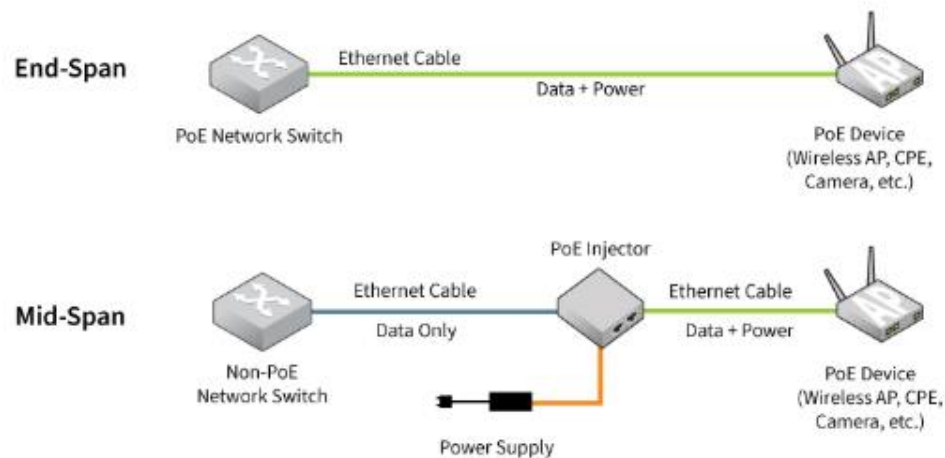


Ethernet 側問題を検出:

- Ethernet 接続テストを実行
- IPアドレスまたはURLへの接続を確認
- PoEと供給電圧と電力負荷を確認



新しい課題: WiFi 6 のPoE



<https://www.netally.com/understanding-poe-terminology/>

IEEE Standard	PD (w)	PSE (w)	EA Class	ペア
802.3 af (PoE)	12.95	15.4	0	2
	3.84	4	1	2
	6.49	7	2	2
	12.95	15.4	3	2
802.3 at (PoE+)	25.5	30	4	2
802.3 bt (PoE++, 4-pair PoE, 4PPoE, UPOE)	40	45	5	4
	51	60	6	4
802.3 bt (higher-power PoE)	62	75	7	4
	73	90	8	4



PoE 電力 (Power Device)



Ruckus R850

POWER CONSUMPTION			
Mode	Power Consumption	System Configuration	Wi-Fi Radios
DC Power, PoH, uPoE (Idle)	16.1W	5Gbps Ethernet Enabled 1Gbps Ethernet Enabled - USB Enabled (3W) - Zigbee/BLE Enabled (0.5W)	2.4GHz (4x4) Enabled 5GHz (8x8) Enabled (No Clients Associated)
DC Power, PoH, uPoE (Max)	31.0W	5Gbps Ethernet Enabled 1Gbps Ethernet Enabled - USB Enabled (3W) - Zigbee/BLE Enabled (0.5W)	2.4GHz (4x4) Tx 20 dBm 5GHz (8x8) Tx 22 dBm



Cisco Catalyst 9130

- 802.3at Power over Ethernet Plus (PoE+), Cisco Universal PoE (Cisco UPOE®)
- Cisco power injector, AIR-PWRINJ6=
- 802.3af PoE
- Cisco power injector, AIR-PWRINJ5= (Note: This injector supports only 802.3af)

Catalyst 9130AXI

PoE power consumption	2.4-GHz radio	5-GHz radio	Link speed	USB	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
802.3at (PoE+)	4x4	8x8	5G	N	25.5W
802.3at (PoE+)	4x4	4x4	5G	Y [4.5W]	25.5W
802.3bt (Cisco UPOE)	4x4	8x8	5G	Y [4.5W]	30.5W



マルチギガの検証：ケーブルの SNRと遅延

- AutoTestからLink状況を確認
- Link 測定項目を表示
- 設定を検証
- マルチギガのパラメータ測定
 - 遅延スキュー
 - SNR



Trending

[Does Wi-Fi 6E Actually Matter?](#)
Perry Correll | APRIL 8, 2020

[Why AI and Analytics are Key to Monetizing IoT](#)
Nadine Manjaro | APRIL 7, 2020

[Tips for IT Managers Transitioning to WFH](#)
Dennis Thankachan | APRIL 3, 2020

“マルチギガビットに関しては、品質、長さ、インストールの仕上がりも重要な要素！ LANケーブル施工品質で、ケーブルプラントの欠陥が露出しやすくなります。”

100M/1G/2.5G
RJ-45 FDx

Speed
Advertised Speeds: 100M/1G/2.5G
Actual Speed: 2.5G

Duplex
Advertised Duplex: FDx
Actual Duplex: FDx

RJ-45 Details
Rx Pair: All

Multi-Gigabit Details

Channel	Delay Skew	SNR	Min SNR
A	REF	7.0 dB	6.4 dB
B	0.00 ns	8.9 dB	8.1 dB
C	0.00 ns	9.2 dB	8.4 dB
D	-1.25 ns	9.5 dB	8.6 dB
Threshold			5.0 dB

Result Codes
Success



利用の使い分け/区分け

EtherScope nXG with AirMapper

- Network 運用メンバ (“全般”)
- マネージド・サービス提供者
- OEM 機器インストーラ

専門・サーベイツール

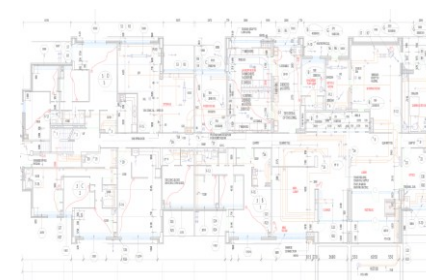
- Wi-Fi 専任者
- システム・インテグレータ

Troubleshoot and Survey



簡素で正確な対応に
迅速で簡単 RF 可視化

Plan and Survey



- WiFi に特化
- 大規模サイト
- 問題のサイト、可視化・サーベイが要件

Wi-Fi を主とするインテグレータ
マップ: CAD、正確な画像
予測プラン
設計/Survey/レポート

簡易調査として

Map: 一時避難

PNO: Wi-Fi 検証

MSP: Survey / Report

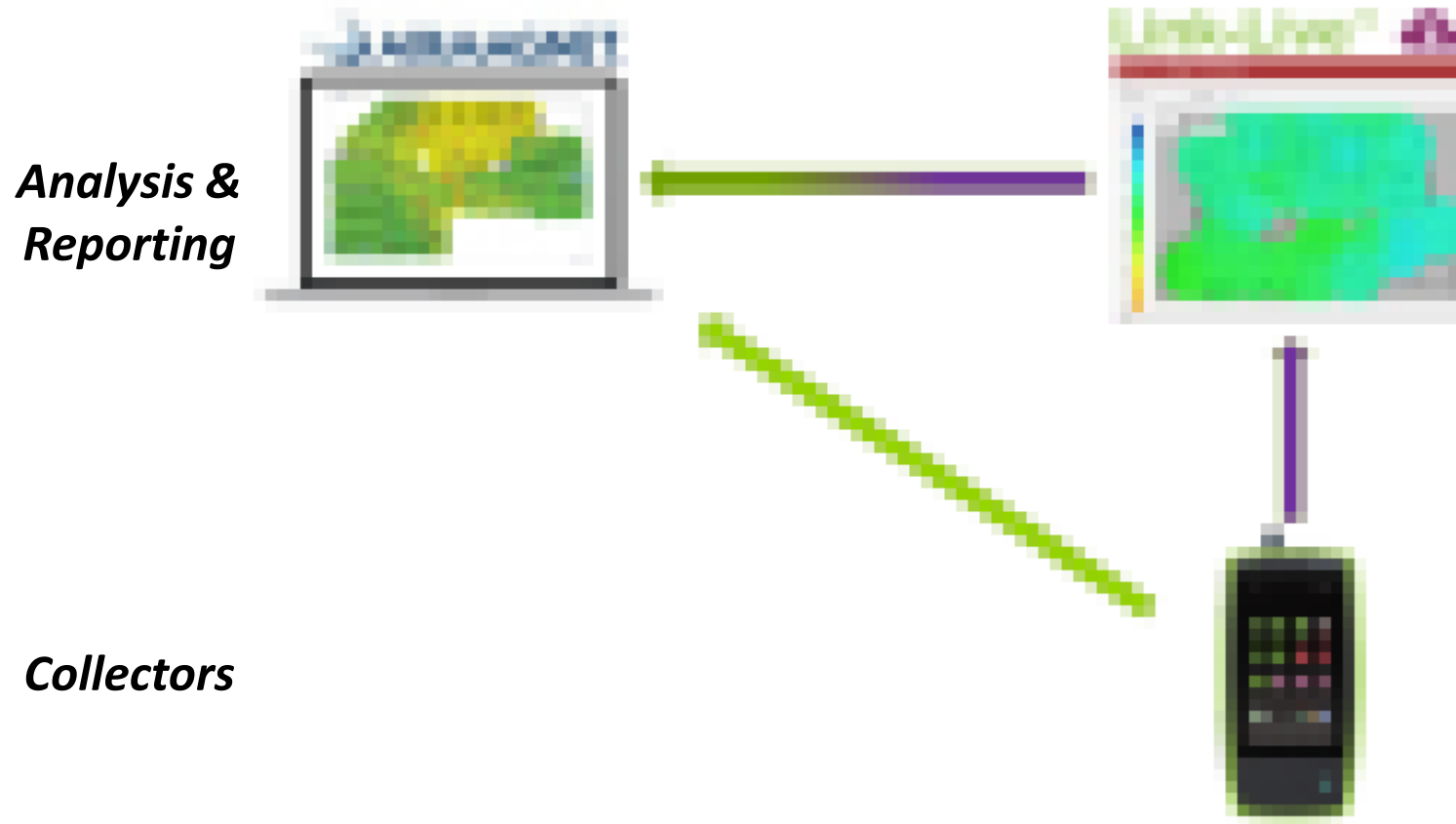
OEM: 事前調査

トラブルシューティングや事前アセスメント
として RF可視化

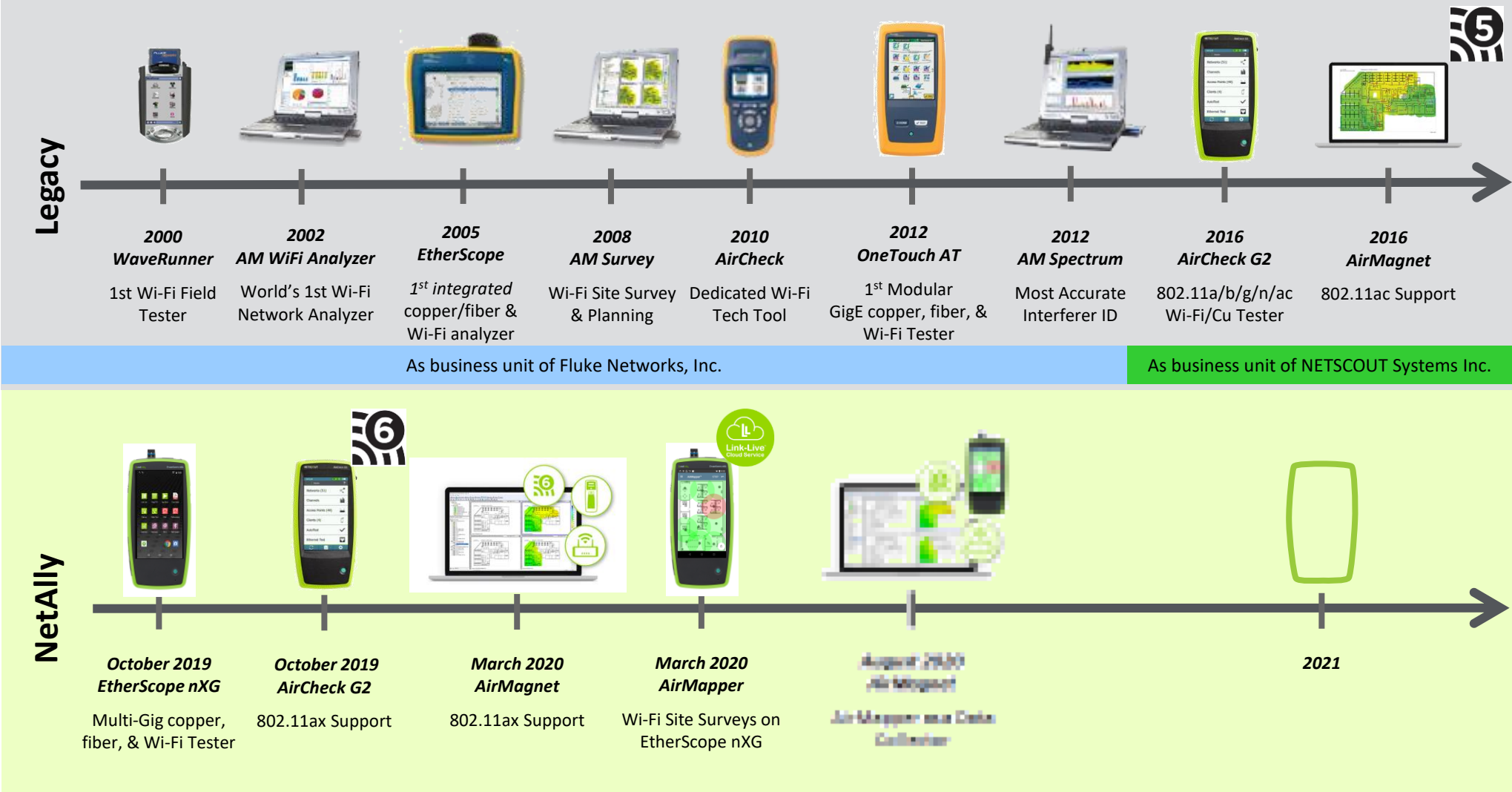
高頻度にご利用
プロジェクトや専門の仕事



Product Interoperability = Flexibility



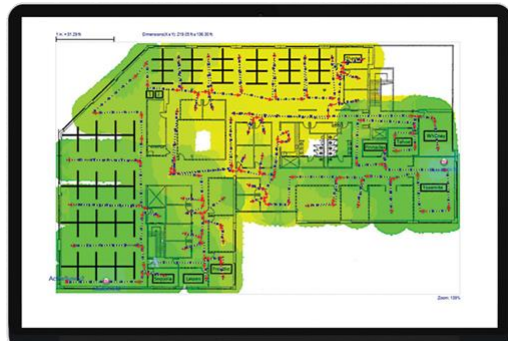
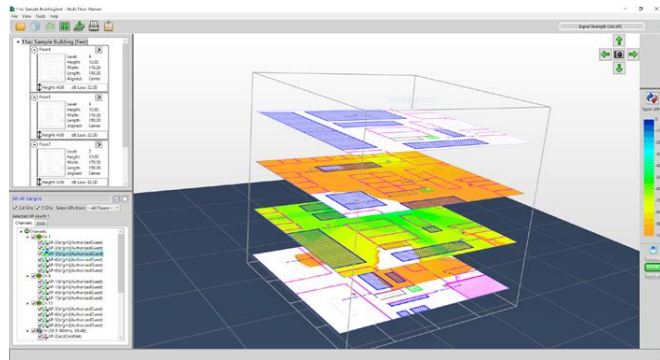
History of Wireless Testing Innovation



“Fluke Networks” and “NETSCOUT” are registered trademarks of their respective holders.
Use of these trademarks does not imply any affiliation with or endorsement by them.



NetAlly's suite of wired/Wi-Fi tools



Q&A 今後の予定

E-mail : infoj@netally.com

