



無線LANの性能試験TR-398とは

アリオン株式会社 田中 慶

2021/1/22



目次

- 会社紹介
- TR-398とは
- TR-398試験項目
- TR-398試験データ

会社紹介

ロゴ認証のリーディングカンパニー



30団体以上の規格標準化団体と協力的な関係を築いています

設計コンサルティング

- 電気試験用フィクスチャ
- メカニカル試験用フィクスチャ
- 製品設計

技術コンサルティング

- デバッグコンサルティング
- ロゴ運用コンサルティング
- QRS
(Quality Requirement Specification)

試験管理

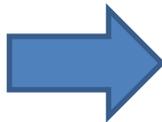
- 柔軟な日程調整
- 迅速な試験実施
- 問題報告レポートの提出



TR-398の認定テストラボ

- Broadband Forum(BBF)よりTR-398のテストラボとして認定されています

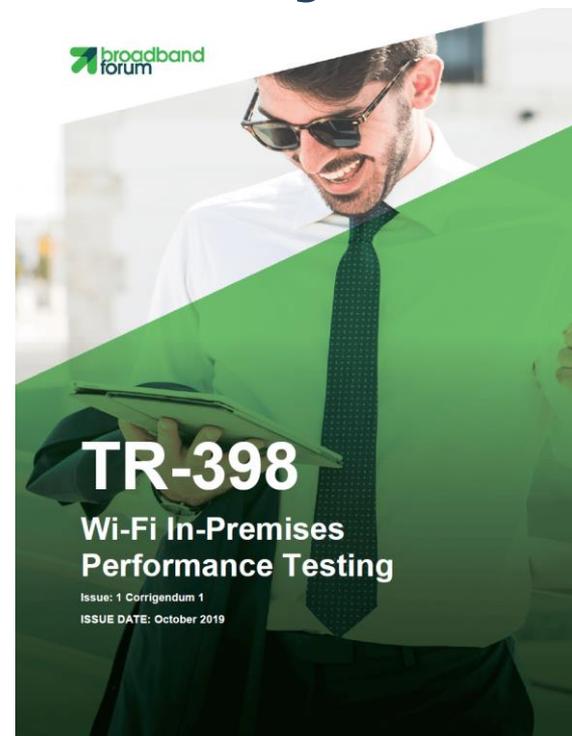
Laboratory	Approved for Testing	Contact
 IAN PARK Your digital Lab	PON	Thierry Doligez thierry.doligez@ianpark.eu
	VDSL2 Vectoring	Victoria Twomey vtwomey@telebytebroadband.com
Open Broadband Lab – North America  Institute of New Electronic InterOperability Laboratory	DSL, PON, TR-069, IPv6, Gfast	Lincoln Lavoie llavoie@iol.unh.edu
Open Broadband Lab – Asia 	Open	Junfeng Ma majunfeng@caict.ac.cn
Open Broadband Lab – Europe 	Open	Carsten Rossenhoewel cross@eantc.de
Open Broadband Lab – Taiwan 	Open	Thomas Chang thomaschang@allion.com



TR-398とは

TR-398とは

- 正式名称: TR-398 Wi-Fi In-Premises Performance Testing
- Broadband Forum(BBF)が策定
- 試験対象(DUT: Device Under Test)はAP
 - 特に家庭向け(in-home scenarios)のAP
- 現時点ではWi-Fi 4(11n)とWi-Fi 5(11ac)に対応
 - Wi-Fi 6(11ax)対応版は現在策定中
- 性能を測定する試験
 - エネルギー効率、セキュリティ、プライバシー等は対象外



TR-398が試験対象とする性能とは？

安定してスループットが出るか？

- 以下の6つのキーワードが挙げられている
 1. RF capability: 無線能力
 2. Throughput performance: 通信速度
 3. Spatial consistency: 空間的な均一性
 4. Airtime fairness: 電波の公平な利用
 5. Connection capability: 接続能力
 6. Stability/Robustness: 安定性/堅牢性

TR-398試験とWi-Fi試験の比較 - 1

	TR-398試験	Wi-Fi試験
規格化団体への加入	不要	必要
認証制度	なし → あくまでも実力試験	あり
認証ロゴ	なし	
試験機材	受験者/試験機関が選定	WFAが選定
試験の主な性質	性能試験 (Performance)	接続性試験 (Interoperability)

TR-398試験とWi-Fi試験の比較 - 2

- スループットの要求水準はTR-398のほうが高い
 - AP(DUT)とSTAを1対1で通信したときの判定基準の比較

	チャンネル幅	TR-398 (UL/DL) Short GI有効	Wi-Fi (DL) Short GI無効
11n 2.4GHz (NSS=2)	20MHz	100 Mbps (TCP)	約 70 Mbps (UDP)
11ac 5GHz (NSS=2)	80MHz	560 Mbps (TCP)	約 150 Mbps (TCP)

主な試験設定

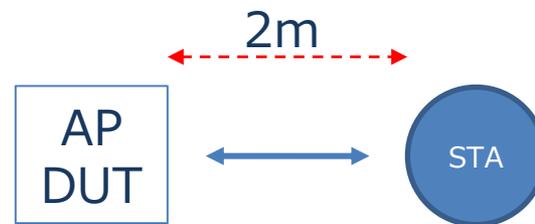
- 全ての項目で2.4GHz帯と5GHz帯の両方で試験

	2.4GHz帯	5GHz帯
モード	11b/g/n	11a/ac
チャンネル	6	36
チャンネル幅	20MHz	20/40/80MHz

- SSID名: BBF_Wi-Fi_Perf_Test_XG (X=2.4または5)
- 32個のSTAが同時接続可能
- セキュリティ: WPA2-Personal
- 最低2SS(Spatial Stream)以上

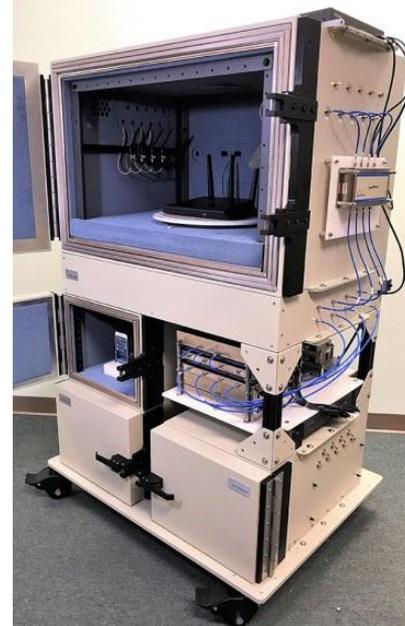
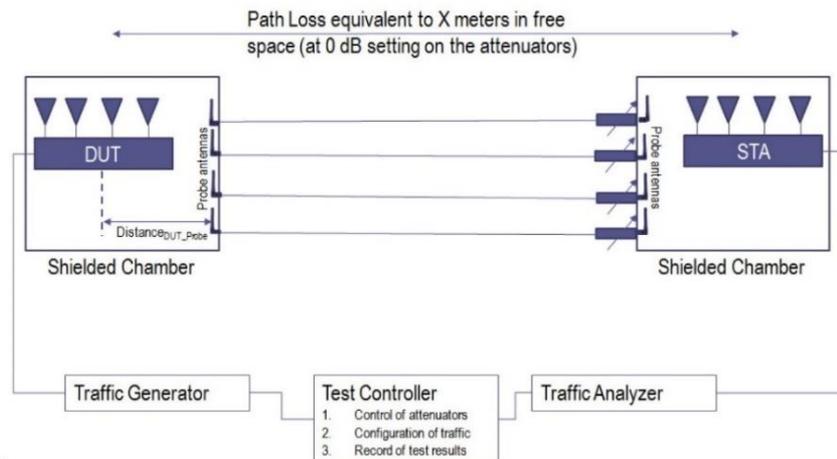
基本の試験構成

- 基本位置：APとSTAを2m離して設置
 - 伝送路のロス
 - » 2.4GHz: 46dB
 - » 5GHz: 53dB
 - 追加の伝送路のロス分が定義されている試験項目がある
 - » 距離をさらにとる
 - » アテニュエータを追加する
- STAは以下のどちらでもよい
 - 市販品：PCやスマホ等
 - 計測器：シグナルジェネレータ/アナライザ等



Octoscope社 OctoBoxソリューション

- マルチチャンバー式
 - 空間+有線接続+アテニューエータで2mの空間の伝送路ロスを再現
 - Qualcomm社/Intel社製Wi-Fi 6チップセット
 - 米国のオペレータ・テストハウスで広く採用



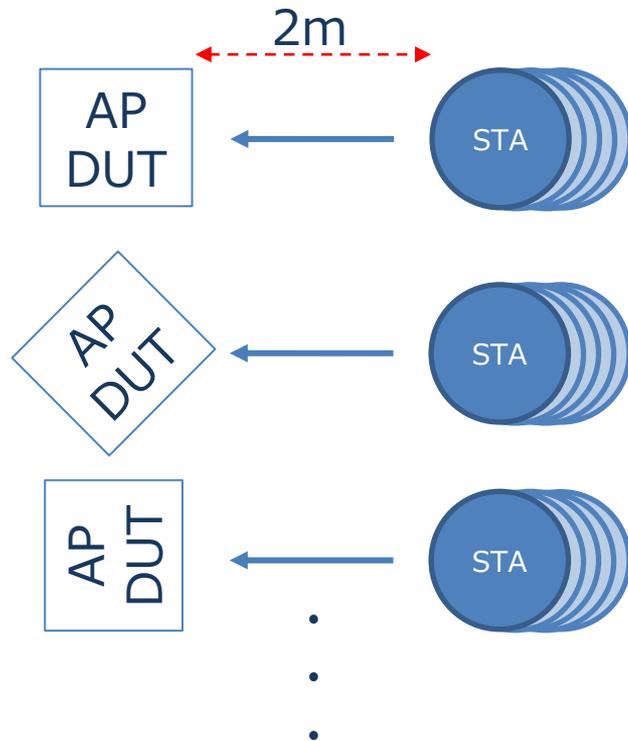
TR-398試験項目

TR-398試験項目一覧(全11項目、必須10項目)

カテゴリ	項目名	必須
6.1 RF capability	6.1.1 Receiver Sensitivity Test	
6.2 Baseline performance	6.2.1 Maximum Connection Test	○
	6.2.2 Maximum Throughput Test	○
	6.2.3 Airtime Fairness Test	○
6.3 Coverage	6.3.1 Range Versus Rate Test	○
	6.3.2 Spatial consistency test	○
6.4 Multiple STAs Performance	6.4.1 Multiple STAs Performance Test	○
	6.4.2 Multiple Association/Disassociation Stability Test	○
	6.4.3 Downlink MU-MIMO Performance Test	○
6.5 Stability/Robustness	6.5.1 Long Term Stability Test	○
	6.5.2 AP Coexistence Test	○

6.1.1 Receiver Sensitivity Test(Optional)

- 入力電波強度を下げていき受信可能なレベルを測定する
 - 伝送路ロス(Transmission Loss)を1dB刻みで変化
 - PER(Packet error rate)が10%を超えると「受信不可能」とする
 - 45度刻みで8方向で測定し
平均値で判定
 - 測定値は追加の伝送路ロス分[dB]

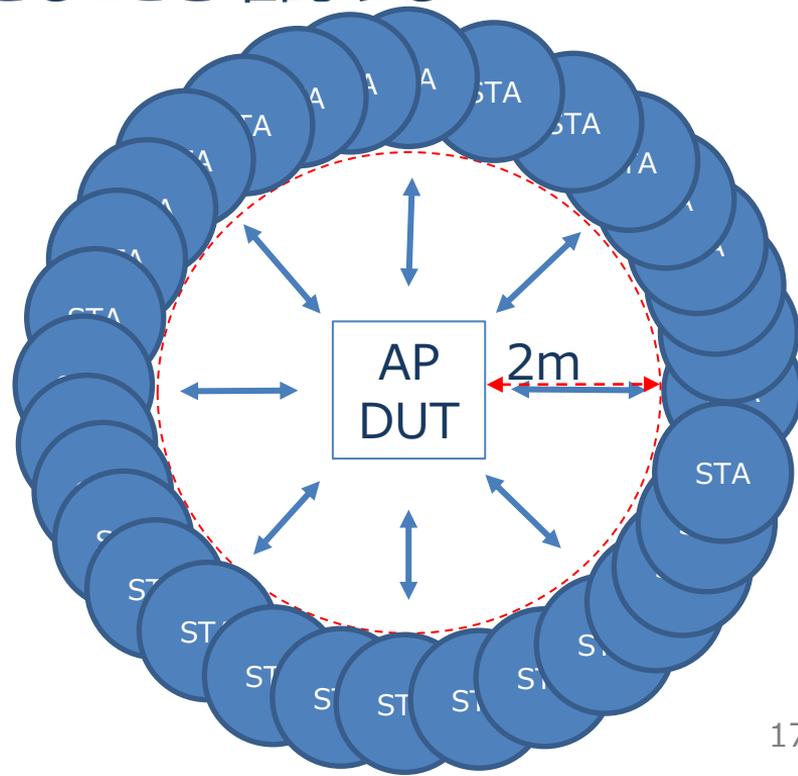


6.2.1 Maximum Connection Test

- 32台のSTAと同時に接続・通信ができることを確認する
 - 測定設定値は下表の通り

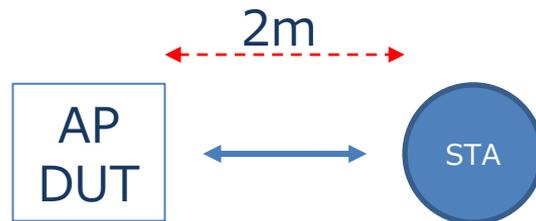
	11n	11ac
1リンクあたり	2Mbps	8Mbps
32リンク合計	64Mbps	256Mbps

- アップリンクとダウンリンクの両方
- 測定値はスループット[Mbps]とPER[%]



6.2.2 Maximum Throughput Test

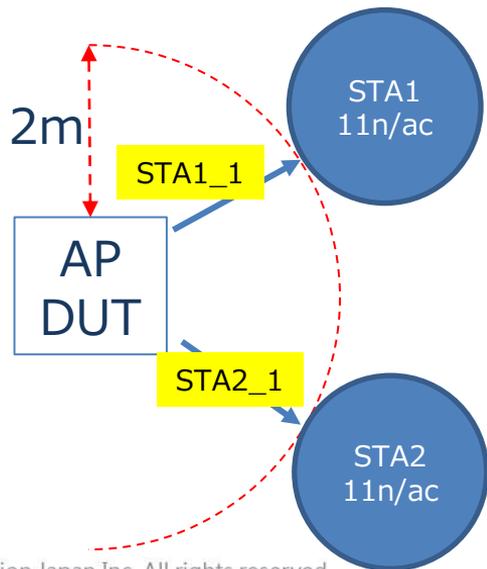
- 最大通信速度を測定する
 - アップリンクとダウンリンクの両方
 - 測定値はスループット[Mbps]



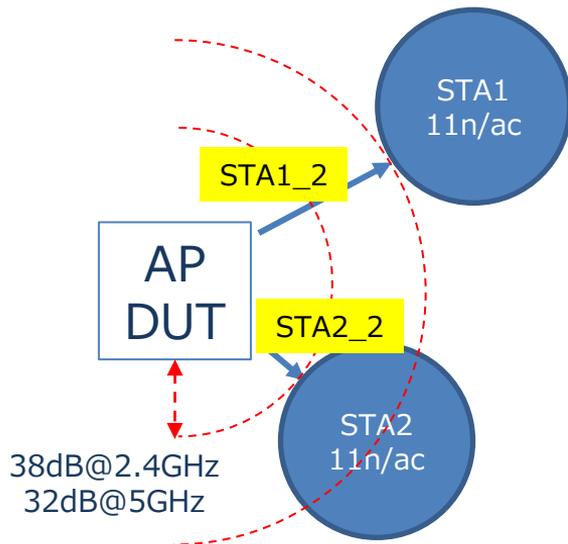
6.2.3 Airtime Fairness Test

- 電波の使用時間が公平になっていることを測定する
 - 測定値はスループット[Mbps]

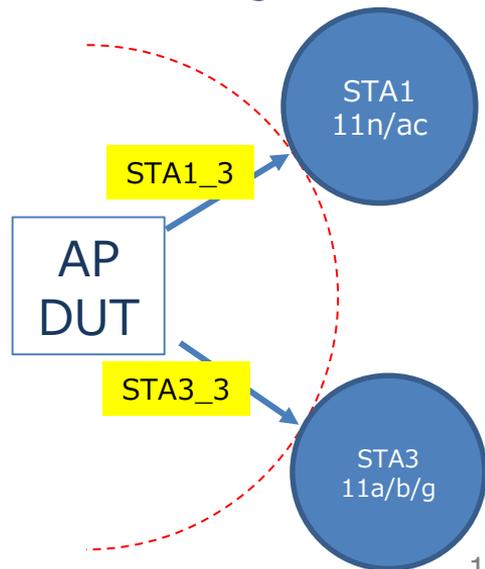
1. 基本構成



2. 片方が近距離

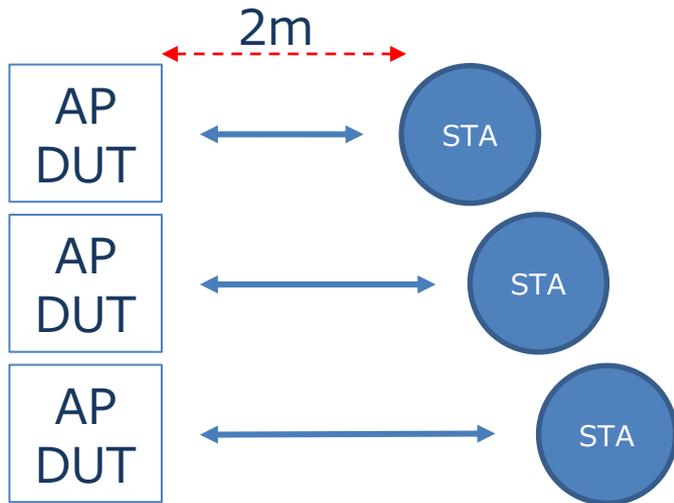


3. 片方が11a/b/g



6.3.1 Range Versus Rate Test

- 通信距離と速度の関係を測定する
 - 2mの位置を基準として、追加ロスを加えて測定
 - » 追加伝送路ロス: 0dB, 10dB, 21dB, 24dB, 27dB, ...
 - 測定値はスループット[Mbps]

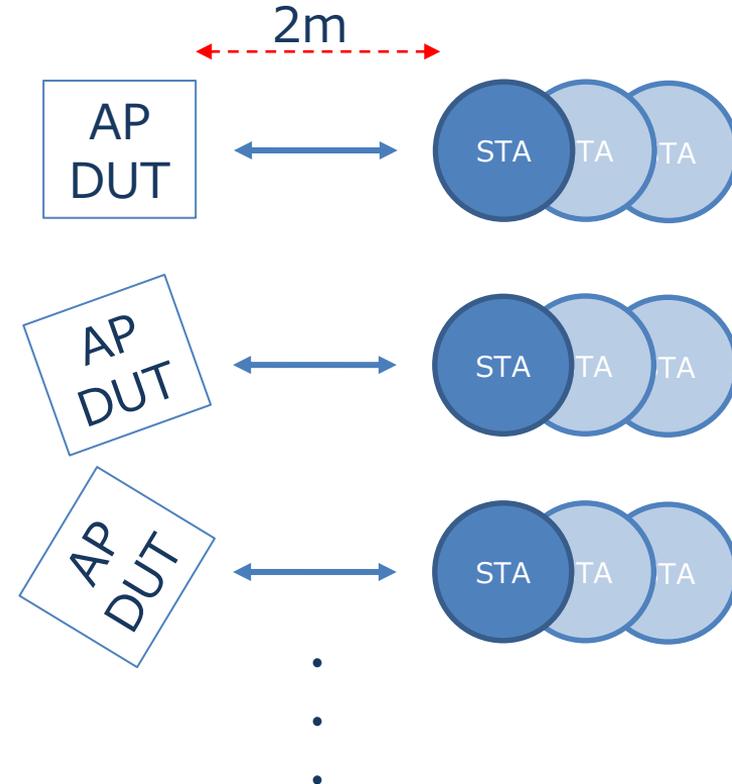


6.3.2 Spatial consistency test

- 指向性を測定する
 - 30度刻みで12方向で測定
 - 近距離・中距離・長距離の3段階

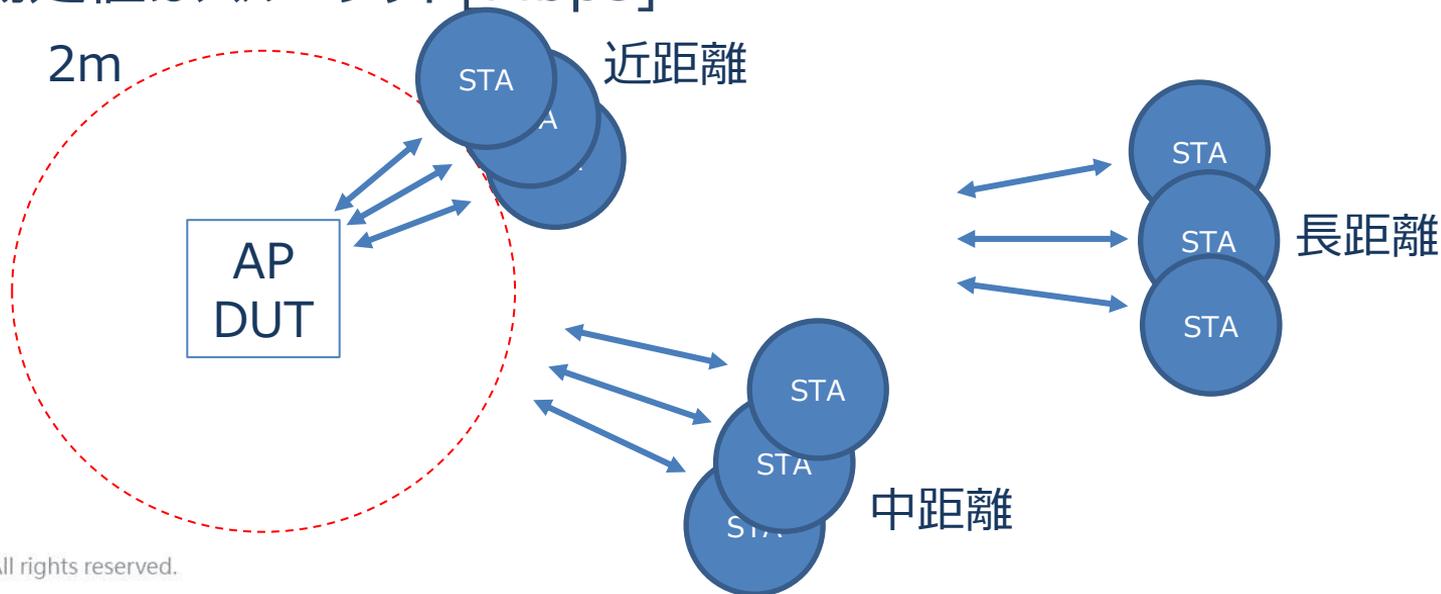
追加ロス	11n	11ac
近距離	10dB(3cm)	10dB(1.5cm)
中距離	38dB(79cm)	32dB(18cm)
長距離	48dB(2.5m)	42dB(60cm)

- 測定値はスループット[Mbps]



6.4.1 Multiple STAs Performance Test

- 複数のSTAが複数の距離にある場合の通信速度を測定する
 - 近距離・中距離・長距離を3台ずつ(6.3.2項と同じ)
 - 測定値はスループット[Mbps]



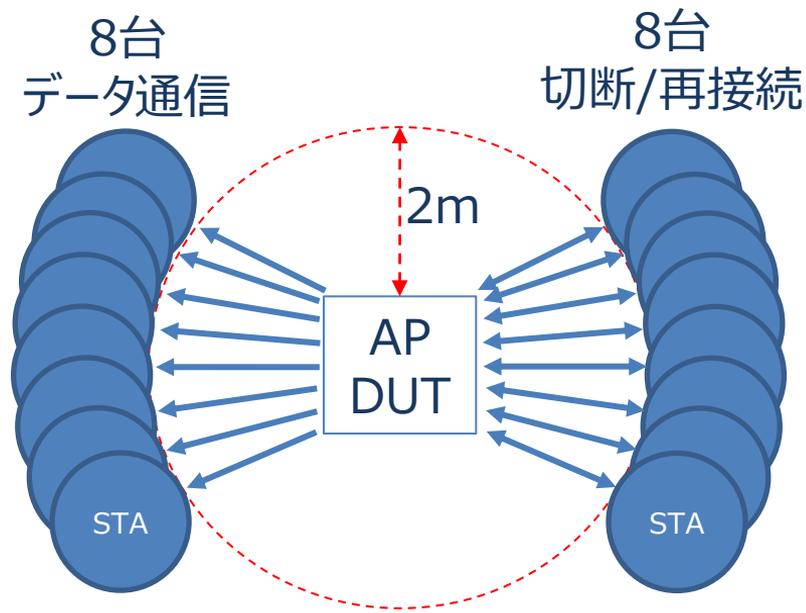
6.4.2 Multiple Association/Disassociation Stability Test

- 接続/切断処理を行っても既存の接続に影響がないことを確認する

- 8台のSTAが通信する

	11n	11ac
1リンクあたり	4Mbps	8Mbps
8リンク合計	32Mbps	64Mbps

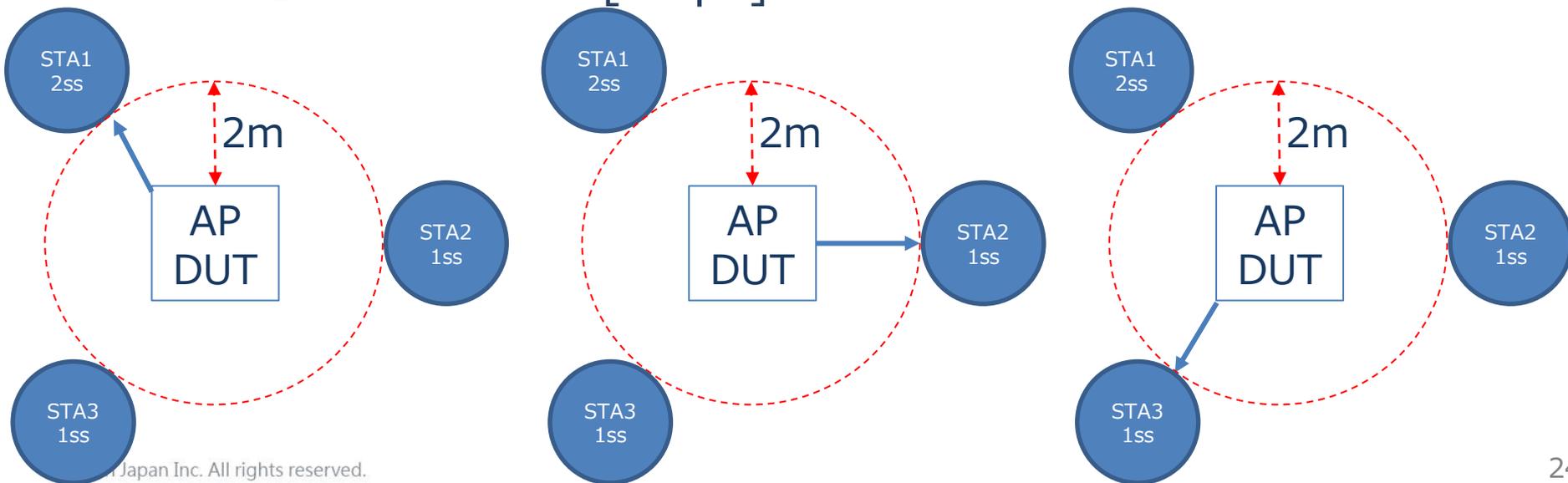
- 別の8台が切断/再接続を行う
- 測定値はスループット[Mbps]



6.4.3 Downlink MU-MIMO Performance Test - 1

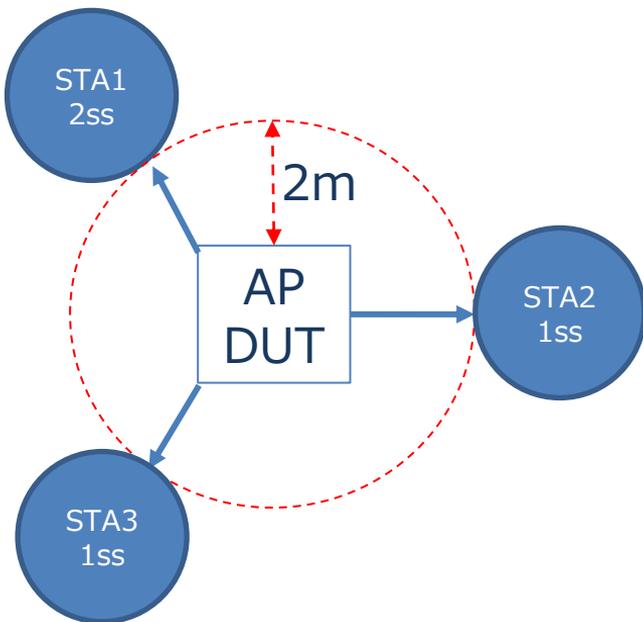
- MU-MIMOが動作しているときの性能を測定する
 - 4SSの11ac MU-MIMOが前提
 - 測定値はスループット[Mbps]

1. 各リンク単独

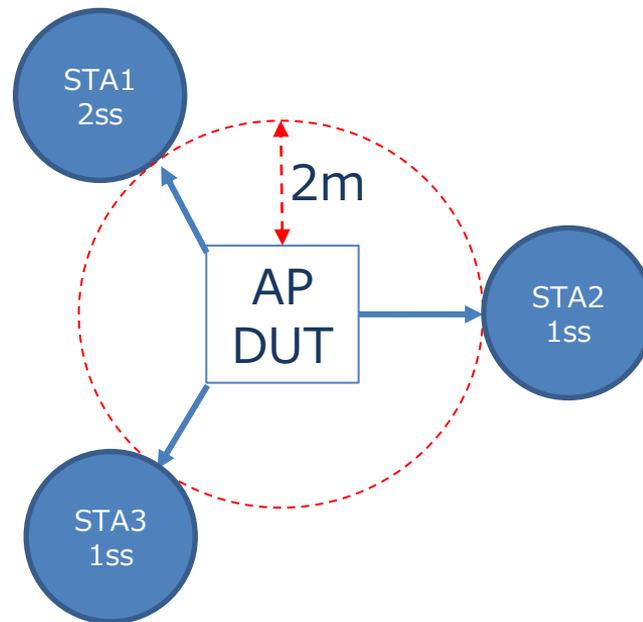


6.4.3 Downlink MU-MIMO Performance Test - 2

2. MU-MIMO有効

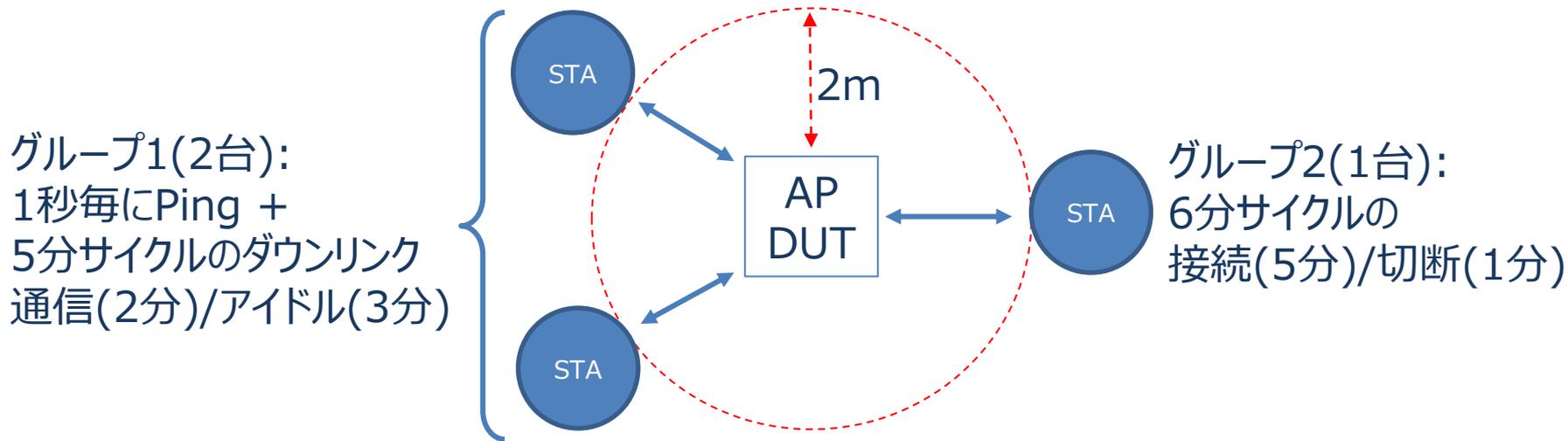


3. MU-MIMO無効



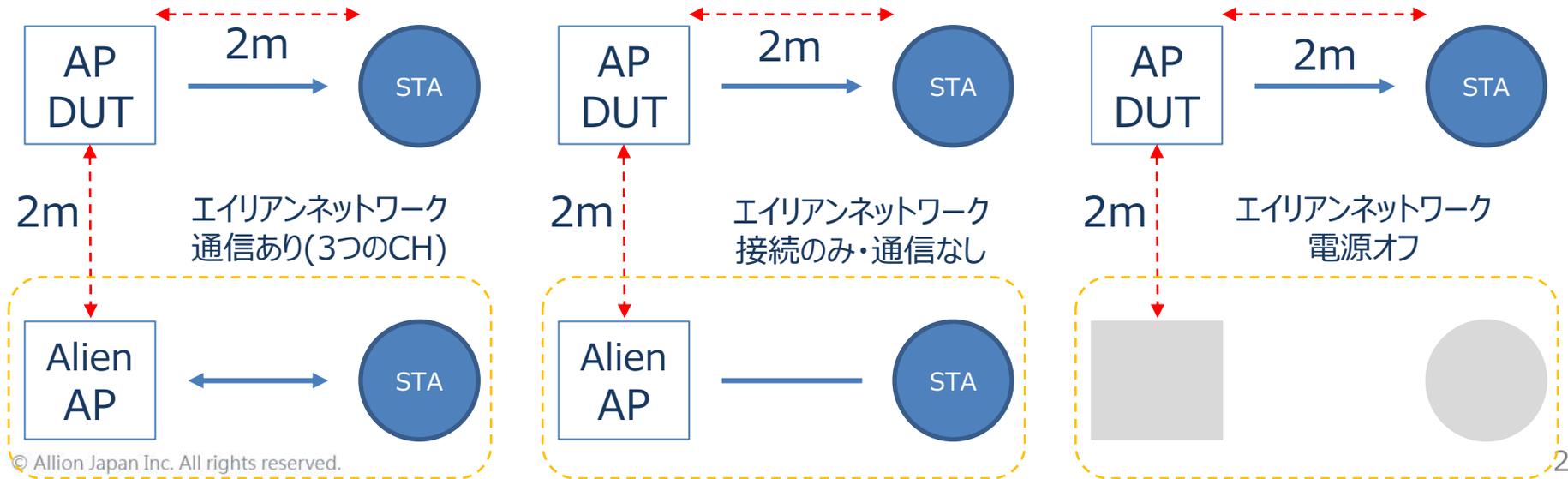
6.5.1 Long Term Stability Test

- 24時間の動作を確認する
 - 測定値はグループ1のPingのPER[%]とスループット[Mbps]



6.5.2 AP Coexistence Test

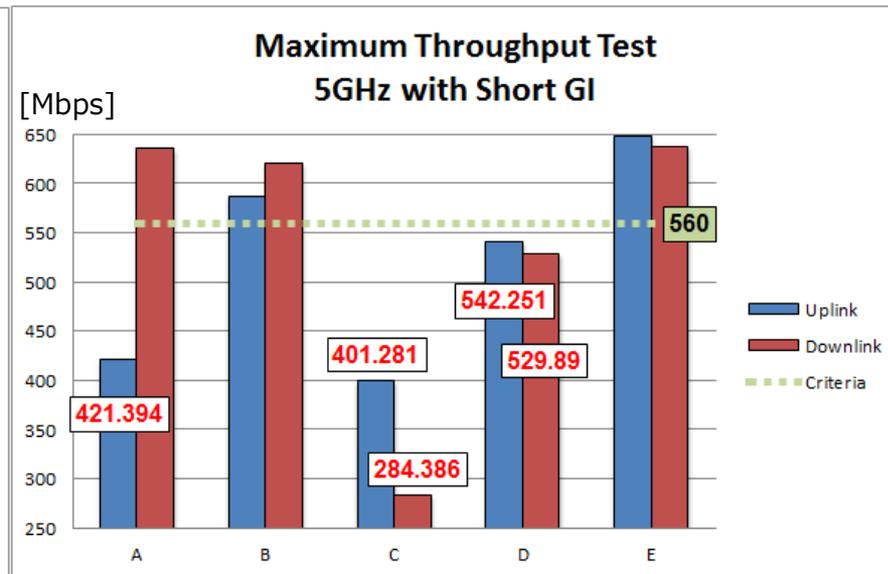
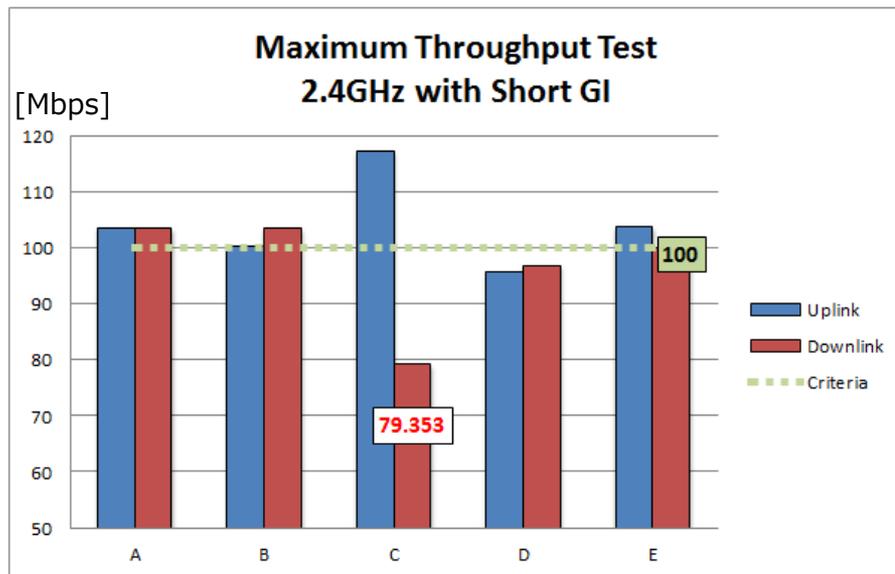
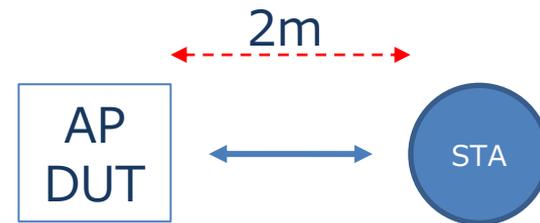
- 別のWi-Fiネットワークが存在している場合の動作を確認する
 - Alien APのCH=DUTと同一CH, オーバーラップCH, 隣接CHの3つ
 - 測定値はスループット[Mbps]



TR-398試験データ

6.2.2 Maximum Throughput Testの試験データ

- 最大通信速度を測定する
 - アップリンクとダウンリンクの両方



アリオンは、お客様の第三者検証ニーズを満たす最良のパートナーとして、効率的で確実、かつコストメリットの高いサービスを提供しています。

ご質問やお見積もりのご依頼等は、お気軽にお問合せください。

ALLION[®]

AIoT EXPERT

アリオン株式会社 お問い合わせ窓口

E-mail: service@allion.co.jp

TEL: 03-5488-7368 FAX: 03-5488-7360

Thank you



© 2021 Allion Japan Inc. All rights reserved. No text, logo, or graphic from this document may be copied or retransmitted unless expressly permitted by Allion Japan Inc. and their respective owners.