



**V1000/V2000/V3000/V5000**

**取扱説明書**

**(対応ソフトウェア バージョン 1.5.1)**

**HYTEC INTER Co., Ltd.**

**第 3.1 版**

## ご注意

- 本書の中に含まれる情報は、弊社（ハイテクインター株式会社）の所有するものであり、弊社の同意なしに、全体または一部を複写または転載することは禁止されています。
- 本書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期して作成いたしましたが、万一、ご不審な点や誤り、記載漏れなどのお気づきの点がありましたらご連絡ください。

## 電波障害自主規制について

この装置は、クラスA情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

## 改版履歴

第 1.0 版	2022 年 07 月 19 日	新規作成 Software Version 1.2.1
第 1.1 版	2022 年 09 月 2 日	P54, 図 5.1.4.5 注釈追記
第 1.2 版	2022 年 11 月 1 日	問い合わせ先修正
第 2.0 版	2024 年 6 月 4 日	Software Version 1.2.2.1
第 2.1 版	2024 年 9 月 26 日	Software Version 1.3.3
第 3.0 版	2024 年 12 月 13 日	V2000 の追加
第 3.1 版	2025 年 6 月 13 日	Software Version1.5.1

### 第 3.1 版 改版履歴

章	変更内容
はじめに	CH と周波数の対応表を追加
3.4	V5000 アンテナカバーエリア イメージ図を追加
4-1	Security Banner の追加
8.4.2.1-5	Master に Ether 信号がない場合の設定を追記
10.10	リンクが確立しない(補足)に追記

## 略語リスト

CN: Client Node クライアント ノード

DN: Distribution Node ディストリビューション ノード

E2E Controller: End to end controller エンド トウ エンド コントローラ

FW:Firmware ファームウェア

PBF: Periodic Beam Form ペリオディック ビーム フォーム

PoP: Point of Presence ポイント オブ プレゼンス

PTP: Point to Point ポイント トウ ポイント

PMP: Point to Multipoint ポイント トウ マルチポイント

RSSI: Received Signal Strength Indicator 受信信号強度表示

SW:ソフトウェア

SW Ver. : ソフトウェア バージョン

## ご使用上の注意事項

- 本製品をご使用の際は、取扱説明書に従って正しい取り扱いをしてください。
- 本製品は、一般事務用、通常の産業等の一般的用途を想定した製品であり、ハイセイフティ用途\*での設備や機器としての使用またはこれらに組込んでの使用は意図されておりません。これらの設備や機器、システムなどに本製品を使用され、本製品の故障等により、人身事故、火災事故、社会的な損害などが生じても当社はいかなる責任も負いかねます。お客様が、本製品をハイセイフティ用途に使用される場合は、必要な安全性を確保する措置を施す等 十分な配慮をお願いします。
- 本製品を分解したり改造したりすることは絶対に行わないでください。
- 本製品を暖房器具などのそばに置かないでください。ケーブルの被覆が溶けて感電や故障、火災の原因になることがあります。
- 本製品を、油煙や湯気のあたる場所で使用しないでください。故障や火災の原因になることがあります。
- 本製品を重ねて使用しないでください。故障や火災の原因になることがあります。
- 通気口をふさがないでください。本体内部に熱がこもり、火災の原因になることがあります。
- 通気口の隙間などから液体、金属などの異物を入れないでください。感電や故障の原因になることがあります。
- 本製品の故障、誤動作、不具合、あるいは天災、停電等の外部要因によって、通信などの機会を逸したために生じた損害等の純粋経済損害につきましては、弊社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。
- 対向局とはSoftwareのバージョンを同一にしてお使い下さい。異なると正常動作しません。
- 本製品は、改良のため予告なしに仕様が変更される可能性があります。あらかじめご了承ください。
- cnMaestroやメッシュ機能など現時点で未サポートの機能も本書には記載されております。

\*: 極めて高度な信頼性や安全性が要求され、機器の故障、誤動作により、信頼性や安全性が 確保されない場合、生命、身体や財産等に損害を及ぼす恐れがある用途

## ・目次

1. 製品概要 .....	14
2. 梱包物一覧 .....	14
2.1. V1000 梱包物一覧 .....	14
2.2. V2000 梱包物一覧 .....	14
2.3. V3000 梱包物一覧 .....	15
2.4. V5000 梱包物一覧 .....	15
2.5. V1000 角度調整機能付きブラケット 梱包物一覧 .....	16
2.6. V3000 高精度タイプブラケット 梱包物一覧 .....	16
2.7. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット 梱包物一覧 .....	18
2.8. V5000 ポールマウントチルト無しブラケット 梱包物一覧 .....	18
2.9. V3000 照準器 梱包物一覧 .....	19
3. ハードウェア .....	19
3.1. V1000 クライアントノード(CN) 本体 .....	19
3.2. V2000 クライアントノード(CN) 本体 .....	20
3.3. V3000 クライアント ノード(CN) 本体 .....	21
3.4. V5000 ディストリビューション ノード(DN) 本体 .....	22
3.5. LED 表示内容 .....	24
3.6. PoE (オプション品) .....	25
3.7. 雷サージ保護ユニット(オプション品) .....	25
3.7.1 SD-201 (屋外用) .....	25
3.7.2 OLA-1000POE (屋内用) .....	25
3.8. LAN ケーブルの条件 .....	26
3.9. 電源条件 .....	26
3.9.1. 電源入力 .....	26
3.9.2. 最大電源出力 AUX Port PoE OUT .....	26
3.10 ケーブルグランド .....	26
3.11 SFP モジュール キット(オプション品) .....	26
4. 屋外工事一般 .....	27
4.1. 局舎の接地 .....	27
4.2. ODU: Outdoor Unit の設置環境 .....	27

4.3. ODU 風荷重 .....	27
4.4. SD-201:屋外用雷サージ保護ユニット(オプション品) .....	27
4.5. LAN ケーブルの接地 .....	28
4.6. SD-201: 屋外用雷サージ保護ユニットの位置 .....	28
<b>5. ODU の取付工事 .....</b>	<b>29</b>
5.1. 工事上の注意 .....	29
5.1.1. 高所作業、送電線付近の工事 .....	29
5.1.2. PoE .....	29
5.1.3. 接地システム .....	29
5.1.4. 電源オン/オフ .....	29
5.1.5. 屋外ケーブル .....	29
5.1.6. LAN テスタ .....	29
5.1.7. 無線機用マウントブラケット .....	30
5.2. ODU の取付例 .....	30
5.3. ODU と接地線の接続 .....	31
5.4. V1000 用マウントブラケットの設置 .....	31
5.4.1. 概要 .....	31
5.4.2. V1000 ポールへ取付け .....	32
5.4.3. V1000 壁掛け取付け .....	33
5.4.4 V1000 角度調整機能付きブラケット(オプション) .....	33
5.5.V2000 マウントブラケットの設置 .....	34
5.6. V3000 高精度タイプ マウントブラケットの設置(オプション) .....	36
5.6.1. 概要 .....	36
5.6.2. V3000 高精度タイプ マウントブラケットの組立 .....	38
5.7. V3000 高精度タイプ マウントブラケットを使用したアンテナ方向調整 .....	41
5.8. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット(オプション)の設置 .....	43
5.8.1 概要 .....	43
5.8.2 V3000/5000 用 標準タイプチルト付きブラケットのポールへ取付け .....	44
5.9. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット+バンドクランプ*のポールへ取付け(オプション) .....	46
5.10. V5000 ポールマウント チルト無しブラケットの取付(オプション) .....	47
5.10.1. V5000 方向調整範囲 .....	47
5.11. アンテナ方向調整 .....	48
5.12. ODU PSU Port への LAN ケーブルの接続 .....	50
5.13. LAN ケーブル を ODU から取り外すとき .....	52

5.14. SD-201 屋外用雷サージ保護ユニット(オプション品)の取付工事	53
<b>6. PoE(オプション)の設置</b>	<b>57</b>
6.1. V1000/V2000 1000BASE-T の例	57
6.2. V3000/V5000 1000/2.5G BASE-T の例	57
6.3. V3000/V5000 2.5G BASE-SR/LR の例	58
<b>7. SFP+(オプション)の取付</b>	<b>59</b>
7.1. SFP+モジュールの接続方法	59
7.2. 光ケーブル接続方法	61
7.3. 補足 : 光ケーブル と SFP+モジュールを無線機から外す場合	63
<b>8. 60GHz cnWave のコンフィギュレーション</b>	<b>65</b>
8.1. ユニットへの接続	66
8.1.1. マネジメント用 PC の設定	66
8.1.2. PC に接続し起動	67
8.2. Web インタフェースの使用	67
8.2.1. Web インタフェースへのログイン	67
8.2.2 内蔵 E2E Controller を有効にする (Master 局にする)	72
8.2.3. トポロジ	74
8.2.4.1 Network Configuration	78
1.Basic Tab	79
2 Management tab	81
3 Radio tab	82
4 Security tab	85
5 Advanced tab	86
8.4.2.2. Node Configuration	88
1 Radio tab	88
2 Networking tab	90
3 VLAN tab	97
4 Security tab	100
5 Advanced tab	101
<b>9. Operation</b>	<b>102</b>
9.1. Software upgrade	102
9.2. Diagnostics	103



9.2.1 Events .....	103
9.3. Statistics .....	104
9.3.1. Links .....	104
9.3.2. Ethernet.....	106
9.3.3. GPS.....	106
9.3.4. Radio.....	107
9.3.5. Performance.....	108
9.3.6. Prefix Zone Statistics .....	111
9.3.7. Border Gateway Protocol (BGP).....	111
9.4. Maps .....	112
9.5. Tools.....	112
9.5.1 Factory reset .....	112
9.5.2 Field Diags .....	113
9.5.3 Antenna Alignment .....	113
9.5.4 Ping tool .....	113
9.5.5 Quick PTP setup (Quick Point to Point setup).....	114
9.5.6 iPerf.....	115
9.6. cnMaestro support for Onboard Controller .....	117
<b>10. トラブルシューティング .....</b>	<b>118</b>
10.1. Field diagnostic logs .....	118
10.2 IPv4 トンネリングのセットアップイシュー .....	119
10.3. リンクが確立されない場合.....	121
10.4. PoP が E2E/cnMaestro GUI においてオンラインと表示されない.....	124
10.5. 設定変更後にリンクが確立されない .....	124
10.6. E2E Controller/cnMaestro においてリンクが up と表示されているが、無線機がオンラインでない.....	124
10.7. リンクが期待するスループット性能を発揮しない.....	125
10.8. ファクトリーリセット .....	125
10.9. リカバリーモード .....	125
10.10. リンクが確立しない(補足) .....	125
10.11. 他の局から移設する時.....	127
10.12. 見通しがあるのにアンテナ方向調整を行ってもリンク確立しない.....	127
10.13. 装置が起動しない場合 .....	127
10.14. 良くある質問.....	128

11. 製品保証 .....	129
・12. 当社 HP に掲載している資料.....	130
13.製品に関するご質問、お問い合わせ先.....	131

## はじめに

本説明書は cnWave V1000/V2000/V3000/V5000 の設置および設定方法について記載しております。詳細な設定方法については、英文のみとなりますが、弊社のウェブサイトからユーザーマニュアルがダウンロードできます。

SW1.5.1 対応の英文マニュアルのダウンロード先の URL はこちらになります。

[https://hytec.co.jp/manual/60GHz\\_cnWave\\_User\\_Guide\\_Release\\_1.5.1.pdf](https://hytec.co.jp/manual/60GHz_cnWave_User_Guide_Release_1.5.1.pdf)

cnWave 製品の主な特徴を以下に記します。



表 H-1 無線チャンネルと周波数

Channel	Bandwidth (GHz)	Center (GHz)	Minimum (GHz)	Maximum (GHz)
CH1	2.16	58.32	57.24	59.40
CH2	2.16	60.48	59.40	61.56
CH3	2.16	62.64	61.56	63.72
CH4	2.16	64.80	63.72	65.88

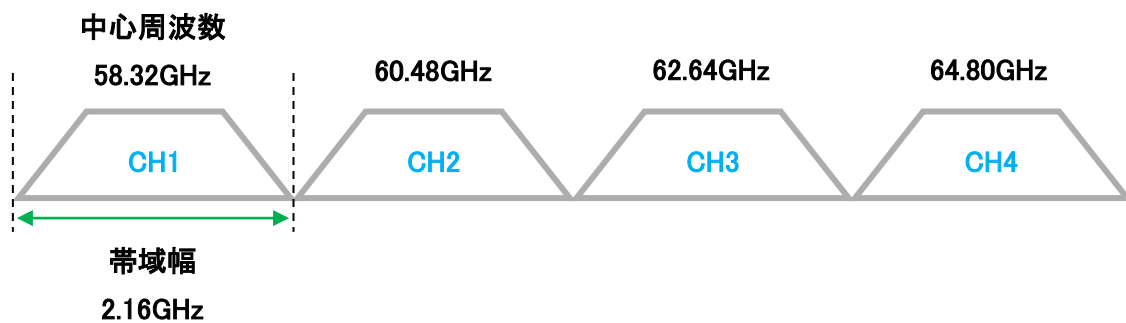


表 H-2 変調モードとスループット

MCS	Modulation	Coding Rate	L2 Throughput (Mb/s) (2.16 GHz Channel)
2	BPSK	1/2	733.0
3	BPSK	5/8	914.0
4	BPSK	3/4	1085.0
5	BPSK	4/5	1175.0
6	QPSK	1/2	1421.0
7	QPSK	5/8	1748.0
8	QPSK	3/4	2059.0
9	QPSK	4/5	2221.0
10	16-QAM	1/2	2673.0
11	16-QAM	5/8	3245.0
12	16-QAM	3/4	3737.0

## V1000 クライアント ノード(CN)

- ・ BPSK から 16QAM の可変変調(MCS2～MCS12)
- ・ ビームフォーミングアンテナ水平±40 度 内蔵、アンテナ利得 22.5dBi
- ・ EIRP 最大 32dBm
- ・ 約 1Gbps (片方向)のスループット ※理論値
- ・ インタフェース 100/1000BASE-T
- ・ PoE IEEE802.3af から給電
- ・ IP66/67 防塵、防水性能



V1000

## V2000 クライアント ノード(CN)

- ・ BPSK から 16QAM の可変変調(MCS2～MCS12)
- ・ ビームフォーミングアンテナ水平±10 度 内蔵、アンテナ利得 34.5dBi
- ・ EIRP 最大 44dBm
- ・ 約 1.8Gbps (片方向)のスループット ※理論値
- ・ インタフェース 100/1000M/2.5G BASE-T
- ・ PoE IEEE802.3at から給電
- ・ AUX インタフェースポート GbE, PoE OUT
- ・ IP66/67 防塵、防水性能



V2000

#### V3000 クライアント ノード(CN)

- ・ BPSK から 16QAM の可変変調(MCS2～MCS12)
- ・ 40.5dBi または 44.5dBi ビームフォーミングアンテナを本体に直接取付け
- ・ EIRP 最大 54dBm
- ・ 約 1.8Gbps (片方向)のスループット ※理論値
- ・ インタフェース 100/1000M/2.5G BASE-T/5G BASE-T/10G BASE-T
- ・ オプションで 10G SFP+ または 1G SFP を実装可
- ・ Passive PoE から給電
- ・ AUX インタフェースポート GbE, PoE OUT
- ・ IP66/67 防塵、防水性能



#### V5000 ディストリビューション ノード(DN)

- ・ BPSK から 16QAM の可変変調(MCS2～MCS12)
- ・ デュアルセクタ 水平 280 度 ビームフォーミングアンテナ内蔵、アンテナ利得 22.5dBi
- ・ EIRP 最大 32dBm
- ・ 約 3.6Gbps (片方向)のスループット ※理論値
- ・ インタフェース 100/1000M/2.5G BASE-T/5G BASE-T/10G BASE-T
- ・ オプションで 10G SFP+ または 1G SFP を実装可
- ・ Passive PoE から給電
- ・ AUX インタフェースポート GbE, PoE OUT
- ・ IP66/67 防塵、防水性能



## 1. 製品概要

Cambium cnWave V1000,V2000, V3000, V5000 は 60GHz 帯を使用した無線ブリッジです。

干渉波に強く、高速な通信の提供が可能です。

## 2. 梱包物一覧

ご使用いただく前に本体と付属品を確認してください。万一、不足の品がありましたら、お手数ですがお買い上げの販売店までご連絡ください。

### 2.1. V1000 梱包物一覧



①



②

③



④

#	名称	数量
①	V1000 本体	1
②	マウンティングプレート	1
③	バンドクランプ	1
④	標準タイプ ケーブルグランド	1

### 2.2. V2000 梱包物一覧



①



②

③

④



⑤

#	名称	数量
①	V2000 本体	1
②	マウントブラケット(本体に仮止め)	1
③	バンドクランプ	2
④	マウントブラケット用ネジ(本体に仮止め)	4
⑤	標準タイプ ケーブルグランド	1

### 2.3. V3000 梱包物一覧



①



②



③

#	名 称	数 量
①	V3000 本体	1
②	標準タイプ ケーブルグランド	1
③	V3000 アンテナ板取付用ネジ*	8

\* ネジの取付には特殊ネジ T15 用ドライバーが必要です。

ネジサイズ: M4X10mm TorxT15 形状★

### 2.4. V5000 梱包物一覧



①



②

#	名 称	数 量
①	V5000 本体	1
②	標準タイプ ケーブルグランド	1

## 2.5. V1000 角度調整機能付きブラケット 梱包物一覧



①

②

③

参考: 組立後の外観

#	名 称	数 量
①	マウンティングプレート 無線機側	1
②	調整ボルト	1
③	マウンティングプレート ポール側	1

## 2.6. V3000 高精度タイプブラケット 梱包物一覧



①



②



③



④





⑤



⑥

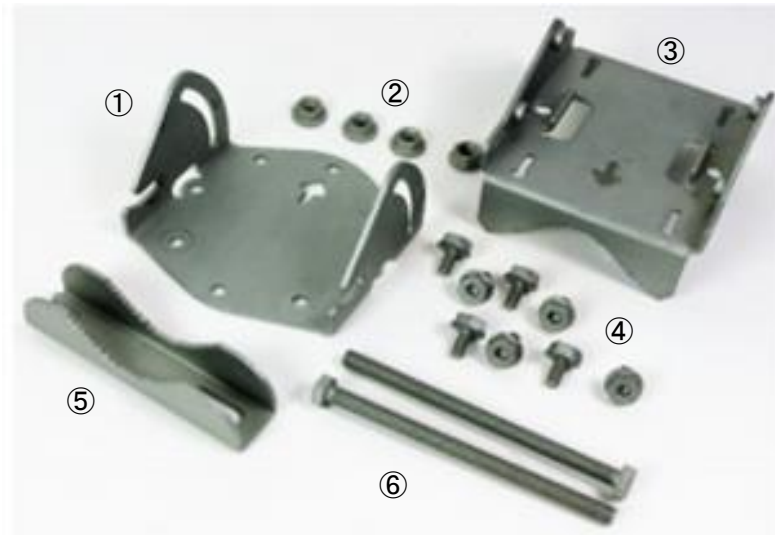


⑦

参考:組立後の外観

#	名 称	数 量
①	ブラケット本体	1
②	アジマスアーム	1
③-1	120mm M8 ネジ	4
③-2	フランジナット	4
④	ブラケット・ベース	1
⑤-1	ナイロックナット	5
⑤-2	40mm M8 ネジ	3
⑤-3	平ワッシャ	3
⑥	V3000 マウント	1
⑦-1	28mm M6 ネジ	4
⑦-2	M8 スペーサ	2
⑦-3	ポールマウントクランプ	1

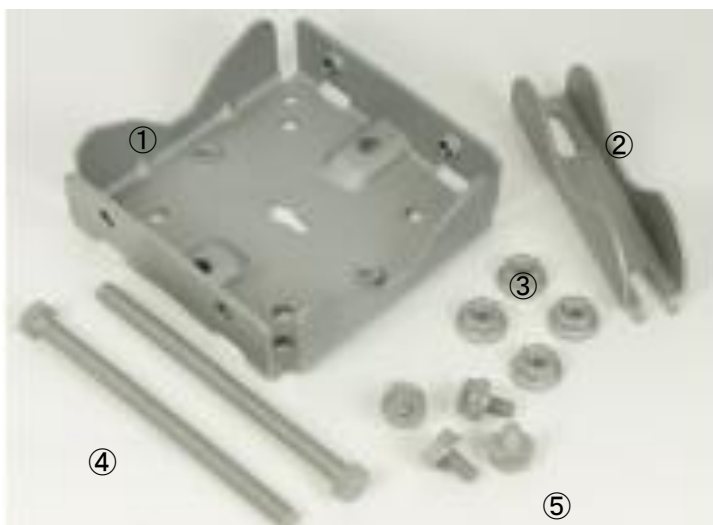
## 2.7. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット 梱包物一覧



参考:組立後の外観

#	名 称	数 量
①	マウンティングプレート	1
②	ナット	4
③	ブラケット本体	1
④	短ボルト	8
⑤	ブラケットストラップ	1
⑥	長ボルト	2

## 2.8. V5000 ポールマウントチルト無しブラケット 梱包物一覧



ご参考:組立後の外観

#	名 称	数 量
①	ポールマウントブラケット本体	1
②	クランプ	1
③	ナット	4
④	長ボルト	2
⑤	短ボルト M6	4

## 2.9. V3000 照準器 梱包物一覧



#	名 称	数 量
①	V3000 照準器本体	1
②	ネジ	1

## 3. ハードウェア

### 3.1. V1000 クライアントノード(CN) 本体

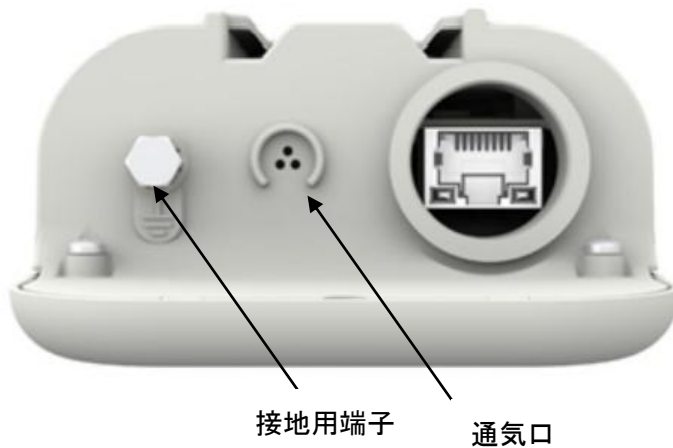


表 3-1 V1000 外部インタフェース

ポート	コネクタ	インタフェース	記述
PSU	RJ45	PoE 入力	802.3af/at PoE
		100/1000 BASE-T	データ、監視

3.2.V2000 クライアントノード(CN)本体

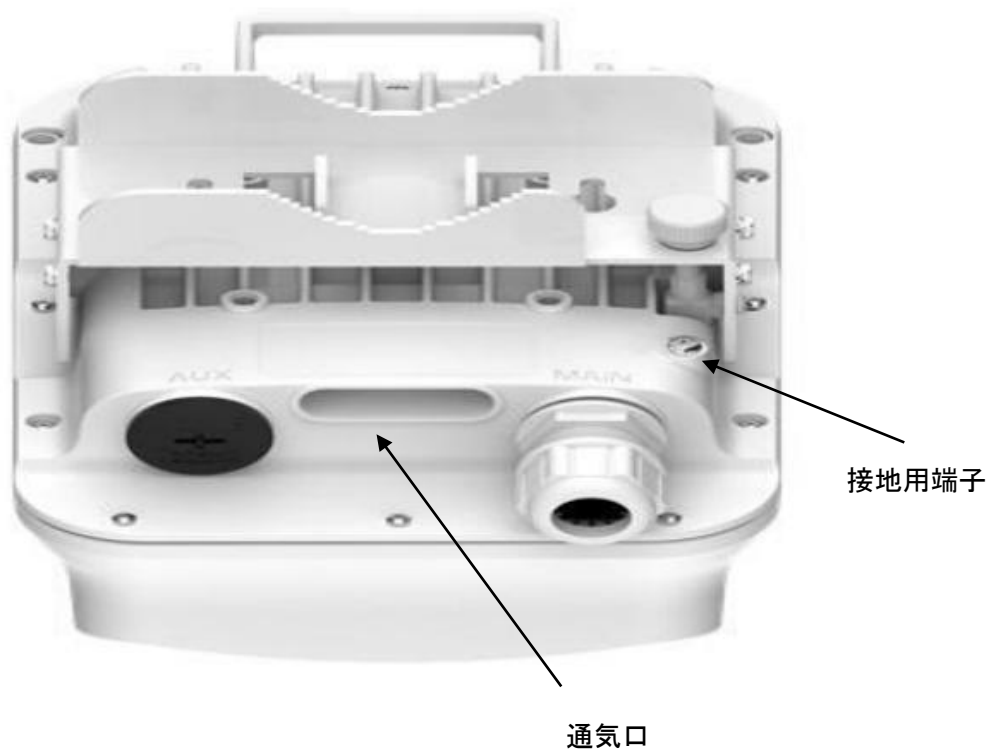


表 3-2 V2000 外部インタフェース

ポート	コネクタ	インタフェース	記述
PSU	RJ45	PoE 入力	802.3at PoE
		100/1000M/2.5G BASE-T	データ、監視
AUX	RJ45	PoE 出力	802.3af/at
		100/1000M/2.5G BASE-T	データ、監視

## 3.3. V3000 クライアント ノード(CN) 本体

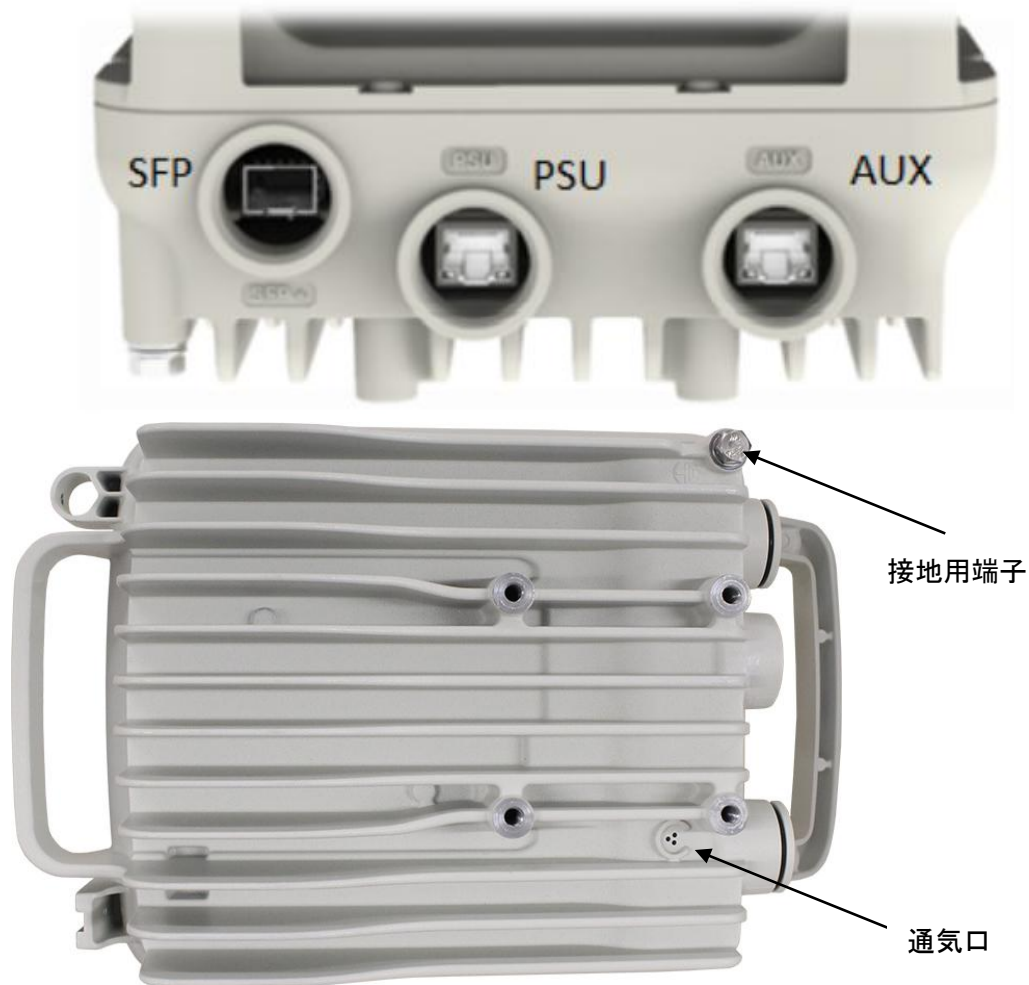


表 3-3 V3000 外部インタフェース

ポート	コネクタ	インタフェース	記述
SFP+	SFP	10G BASE-SR/10G BASE-LR/1000 BASE-SX オプションの SFP+/SFP 光を使用 SFP-1G-SX/SFP-1G-LX オプションの SFP+/SFP 光 を使用	データ、監視
PSU	RJ45	PoE 入力	Passive PoE
		100/1000M/2.5G BASE-T/5G BASE-T/ 10G BASE-T	データ、監視
AUX	RJ45	PoE 出力	802.3af/at
		100/1000 BASE-T	データ、監視

## 3.4. V5000 ディストリビューション ノード(DN) 本体

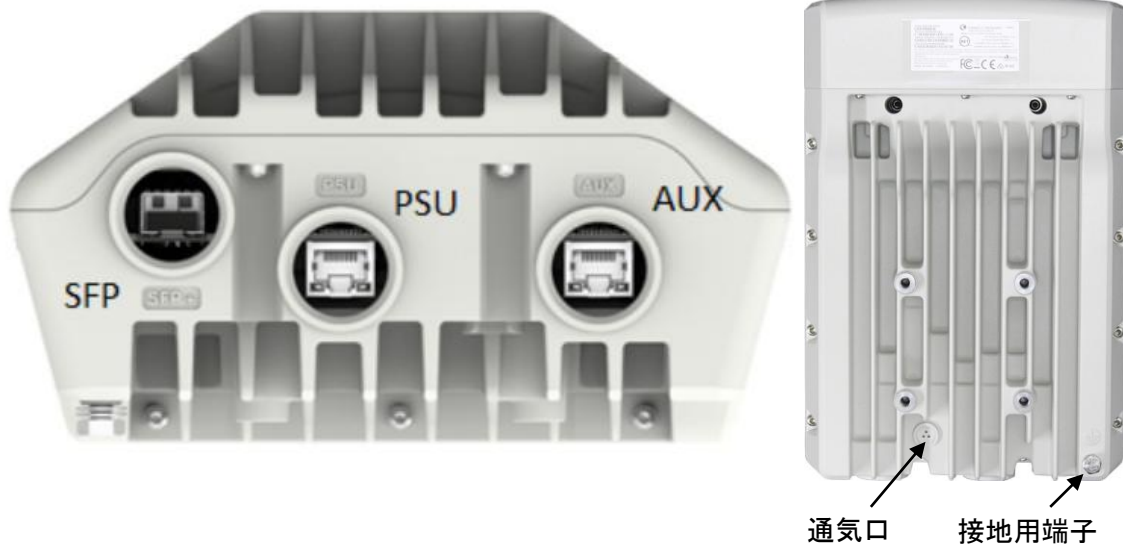


表 3-4 V5000 外部インタフェース

ポート	コネクタ	インタフェース	記述
SFP+	SFP	10G BASE-SR/10G BASE-LR/1000 BASE-SX オプションの SFP+/SFP 光を使用 SFP-1G-SX/SFP-1G-LX オプションの SFP+/SFP 光を使用	データ、監視
PSU	RJ45	PoE 入力	Passive PoE
		100/1000M/2.5G BASE-T/5G BASE-T/10G BASE-T	データ、監視
AUX	RJ45	PoE 出力	802.3af/at
		100/1000 BASE-T	データ、監視

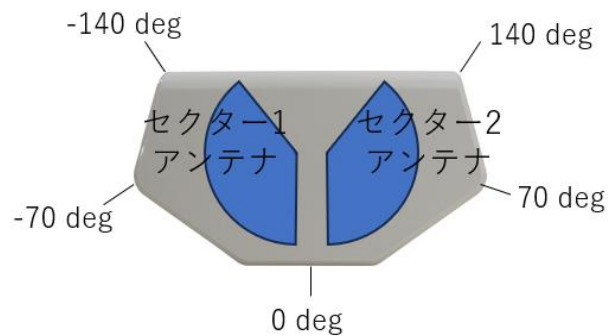
セクター1  
アンテナ

セクター2  
アンテナ



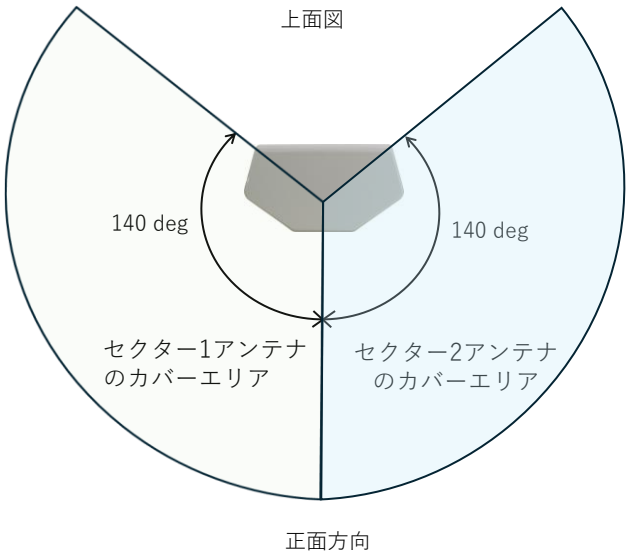
正面図

アンテナカバーエリア  
青の範囲の±140 度



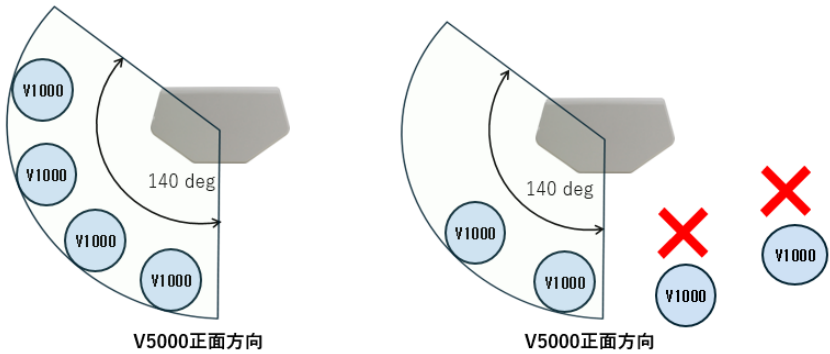
上面図

V5000 アンテナカバーエリア イメージ図



2

V5000 セクター1 アンテナのみ有効に設定した場合の設置例  
扇形の内側がセクター1アンテナのカバーエリア



良い例:子局V1000が全てセクター1の  
カバーエリア内にある

悪い例:子局V1000の一部がセクター1のカバーエリア外にある

対処方法  
V5000正面方向を変えて全局セクター1のカバーエリア内にする  
または  
×の局をセクター2アンテナのカバーエリア内に設定変更する

3

### 3.5. LED 表示内容

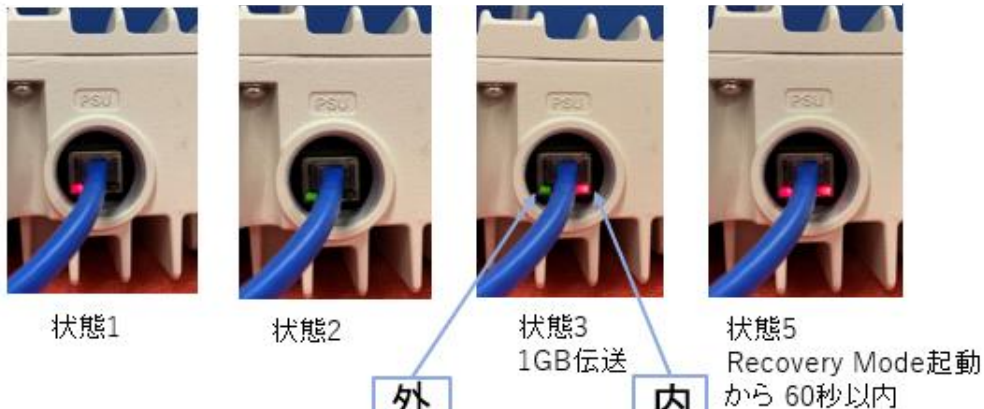
LAN 信号差し込み口の LED の表示内容を以下に記します。

表 3-5 LED 表示内容

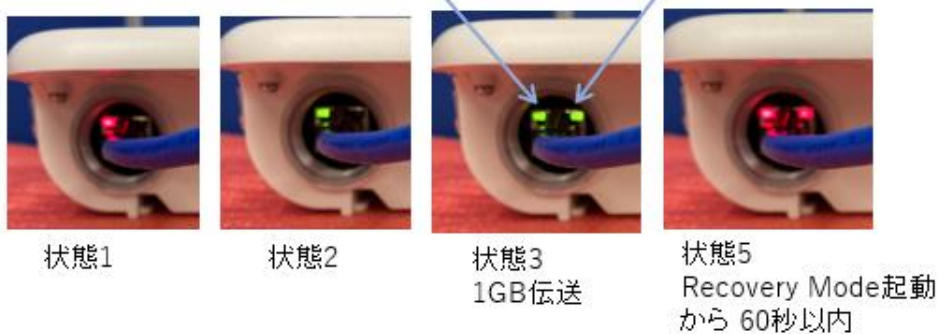
			V3000/V5000 2.5GB 以上 V2000 2.5GB V1000 1GB	V2000/V3000/V5000 1GB 以下 V1000 100MB 以下
		外側 LED	内側 LED	内側 LED
1	電源 ON 直後	赤	消灯	消灯
2	電源 ON 約 1 分後	緑	消灯	消灯
3	電源 ON 約 2 分後 Ping 開通	緑	緑	赤
4	Reboot, Factory Reset	LED は上記 1→2→3 と遷移		
5	Recovery Mode	電源 OFF 後 5 秒以内に ON。Recovery Mode が起動し、内側と外側の LED が両方赤に点灯。この状態は約 60 秒継続。 60 秒以上何も操作しないと、LED は上記 1→2→3 と遷移し、元の状態に戻る。		

リカバリモードの目的は 10.9 章に記しています。

#### V5000 の LED V2000、V3000 も同様



#### V1000のLED





### 3.6. PoE (オプション品)



HPI-XG30 31.92W

V1000/V2000 用(AUX 不使用時)



HPI-XG60PP 60W PoE++

V2000 用:無線機本体 18W +AUX PoE OUT 30W まで

V3000 用:無線機本体 35W +AUX PoE OUT 25W まで

V5000 用:無線機本体 40W +AUX PoE OUT 20W まで

お客様にて PoE をご用意される場合、1000BASE-T 以上の物を推奨します。やむを得ず 100BASE-TX 用の PoE をお使いになる場合、Alternative A を推奨します。Alternative B ではリカバリモードが正常に起動しない場合があります。

### 3.7. 雷サージ保護ユニット(オプション品)

#### 3.7.1 SD-201 (屋外用)

屋外用避雷器です。100/1000BASE-T, 1G/2.5Gbps RJ45 に対応しております。10GB は対応していません。



#### 3.7.2 OLA-1000POE (屋内用)

屋内設置用の避雷器です。100/1000BASE-T, RJ45 に対応しております。2.5G/10GB は対応していません。



### 3.8. LAN ケーブルの条件

すべての cnWave 無線機において、銅線のイーサネット(100BASE-TX、1000BASE-T、2.5GBASE-T、5GBASE-T、10GBASE-T)でデータを伝送する場合の最大ケーブル長は、無線機から接続する PoE まで 100m です。

V2000、V3000、V5000 には屋外用編組 CAT6A ケーブル、V1000 には屋外用編組 CAT5e ケーブルの使用を推奨します。

### 3.9. 電源条件

#### 3.9.1. 電源入力

V1000 CAT5e ケーブル 最大 100m (PoE - V1000)

V2000/V3000/5000 CAT6A ケーブル 最大 100m (PoE - V2000/V3000/5000)

#### 3.9.2. 最大電源出力 AUX Port PoE OUT

V2000 30.0W V3000 25.0W

V5000 25.0W

※ケーブル長により異なります。

#### 3.10 ケーブルグランド



標準タイプ ケーブルグランド

ロングタイプ ケーブルグランド(オプション品)

cnWave 無線機には、6～9mm のケーブルサイズに対応したケーブルグランドが 1 つ付属されています。小さなケーブルサイズを使用する場合や、V2000/V3000/V5000 の AUX ポートを使用する場合は、予備としてケーブルグランドを追加注文願います。

#### 3.11 SFP モジュール キット(オプション品)

SFP モジュール キットを使うことにより、V3000 または V5000 は 10 ギガビットの光イーサネットインターフェースに対応することができます。

光ファイバー(10GBASE-SR、10GBASE-LR)接続の最大ケーブル長は、使用するファイバーによって異なります。

SFP モジュールにつきましては当社 HP に掲載しているオプション品の中からお選びください。

**SFP から出力される光を直接目で見ないで下さい。目を損傷する恐れがあり危険です。**

## 4. 屋外工事一般

### 4.1. 局舎の接地

局舎には、ODU: Outdoor Unit を接地するための共通の接地線があることを確認してください。屋根の外周に接地導線を設置し、落雷保護リングを形成して下さい。ODU が避雷針の保護角内にあることを確認して下さい。

### 4.2. ODU: Outdoor Unit の設置環境

以下をご確認願います。

機器は、最良の電波経路を実現するために十分な高さがある。

機器が電波を放射しているときに、人が伝搬路を遮らない高さにあること。

機器は、支持構造物(タワー、マスト、建物)の最上部またはその避雷針よりも低い。

ODU にケーブルを接続している場合、風雨から最大限に保護しつつ、ケーブルの接続や防水工事のためのアクセスが容易な取り付け位置を選択する。ケーブルの損失を最小限に抑えるため、アンテナまでの LAN ケーブルの長さが最小になるような位置を選択してください。

### 4.3. ODU 風荷重

ODU およびそれを取り付ける構造物が、建設予定地の風速に耐えられることを確認してください。

ODU とその取り付けブラケットは、最大 55m/s の風速に耐えることができます。ODU に吹き付ける風は、取り付けた状態で水平方向に大きな力を与えます。以下に風荷重を示します。

表 4.1

タイプ	最大受風面積(m <sup>2</sup> )	風荷重値(N) 55m/s 時の実測値
V1000	0.017544	44
V2000	0.0368	61
V3000	0.1764	462
V5000	0.052597188	118

### 4.4. SD-201:屋外用雷サージ保護ユニット(オプション品)

ODU に接続されるすべての LAN ケーブル(PSU や AUX の LAN ケーブルなど)には、専用の雷サージ対策装置が必要です。

SD-201 を ODU の近くと建物の入口近くに設置する必要があります。

また、SFP と接続した銅製の LAN ケーブルにもサージ保護が必要です。光ケーブルには、雷サージ保護や接地ケーブルを必要としません。必要な雷サージ保護の位置に関するガイダンスは「5.2 ODU 取付例」に記載しております。

#### 4.5. LAN ケーブルの接地

各 LAN ケーブルに必要なアースキットの数を見積もるには、以下の基準を使用します。

LAN ケーブルのシールドは ODU の近くで、LAN ケーブルとマスト、タワー、建物との最初の接触点で接地されている必要があります。

マストやタワーに設置する場合は、以下の基準を適応します。

LAN ケーブルのシールドはタワーの下部、垂直から水平への移行点付近で接地する必要があります。

タワーの高さが 61m を超える場合は、LAN ケーブルのシールドをタワーの中間点で接地し、さらに必要に応じて追加の点で接地ケーブル間の距離を 61 m 以下にする必要があります。

落雷の多い地域では、LAN ケーブルのシールドを 15～22m の間隔で接地する必要があります。これは、45m 以上の高さのタワーでは特に重要です。

屋根に設置する場合は、以下の追加基準を使用してください。

LAN ケーブルのシールドは、機器室への入口で建物の接地システムに接続されている必要があります。

#### 4.6. SD-201: 屋外用雷サージ保護ユニットの位置

SD-201 は、LAN ケーブルの 2 箇所を設置する必要があります。上部 SD-201 は ODU の取り付けブラケット下部または ODU の下のポールのスペースを利用して取り付けます。

上部 SD-201 は以下の条件を満たす場所に設置してください。

- ・ ODU と上部 SD-201 の間の LAN ケーブルの長さが 2m を超えないこと。
- ・ 金属製の接地点があり、上部 SD-201 から ODU と接地システムへ接続すること。

下部 SD-201 は以下の条件を満たす場所に設置してください。

- ・ 下部 SD-201 は ODU からの LAN ケーブルに接続可能である。
- ・ 下部 SD-201 は LAN ケーブルから建物内の PoE まで 2m 以内にある。
- ・ 下部の LPU は、建物、タワー、マスト等の接地システムに接続することができること。

## 5. ODU の取付工事

### 5.1. 工事上の注意

#### 5.1.1. 高所作業、送電線付近の工事

細心の注意を払って作業を行ってください。専門の設置業者に依頼されることをお勧めします。

#### 5.1.2. PoE

本書に記載されたタイプの PoE をご使用下さい。本記載の PoE は電気用品安全法に準拠しております。他のタイプをご使用の場合、機器の損傷や安全上の問題を起こす場合があります。

#### 5.1.3. 接地システム

無線機は、雷から保護するために適切に接地する必要があります。建物、タワー、マスト等の接地システムに適切に接続して下さい。専門の設置業者に依頼されることをお勧めします。

#### 5.1.4. 電源オン/オフ

無線機の電源投入前に、必ず PoE の電源がオフであることを確認して下さい。

無線機の電源オン/オフは無線機 PSU ポートの RJ45 LAN ケーブルのコネクタ着脱で行わず、必ず PoE の電源オン/オフの作業で行って下さい。電源オフ/オンを5秒以内に行うと、リカバリーモードが開始され無線機が正常に起動しない場合があります。続けてお使いの際は、電源オフ後 10 秒以上経過してから電源をオンにしてください。

#### 5.1.5. 屋外ケーブル

屋外の環境でご使用になるケーブル、接続部には、屋外規格の物を使用しないと、安全性が損なわれる場合があります。PoE～無線機までの LAN ケーブルは最大 100m です。

#### 5.1.6. LAN テスタ

PoE から PSU に接続する LAN ケーブル には PoE から電源が供給されています。電源が供給されている LAN ケーブルに PoE 非対応の LAN テスタを接続すると LAN テスタを損傷する場合があります。

### 5.1.7. 無線機用マウントブラケット

マウントブラケットには以下のタイプがあります。

表 5.1.7

ブラケットタイプ	適合ポール径	適合 ODU	販売形態
V1000 ポールマウント	34mm - 70mm $\phi$	V1000	付属品
V1000 壁掛け	壁掛け	V1000	付属品
V1000 角度調整機能付き ブラケット	34mm - 70mm $\phi$	V1000	オプション品
V2000 マウントブラケット	34mm - 70mm $\phi$	V2000	付属品
V3000 高精度タイプ ブラケット	34mm - 70mm $\phi$	V3000	オプション品
V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット	34mm - 70mm $\phi$	V3000, V5000	オプション品
V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット+バンドクランプ*注	使用するクランプによります。	V3000, V5000	オプション品
V5000 ポールマウント チルト無しブラケット	34mm - 70mm $\phi$	V5000	オプション品

\*注: バンドクランプはサードパーティからご購入下さい。

### 5.2. ODU の取付例

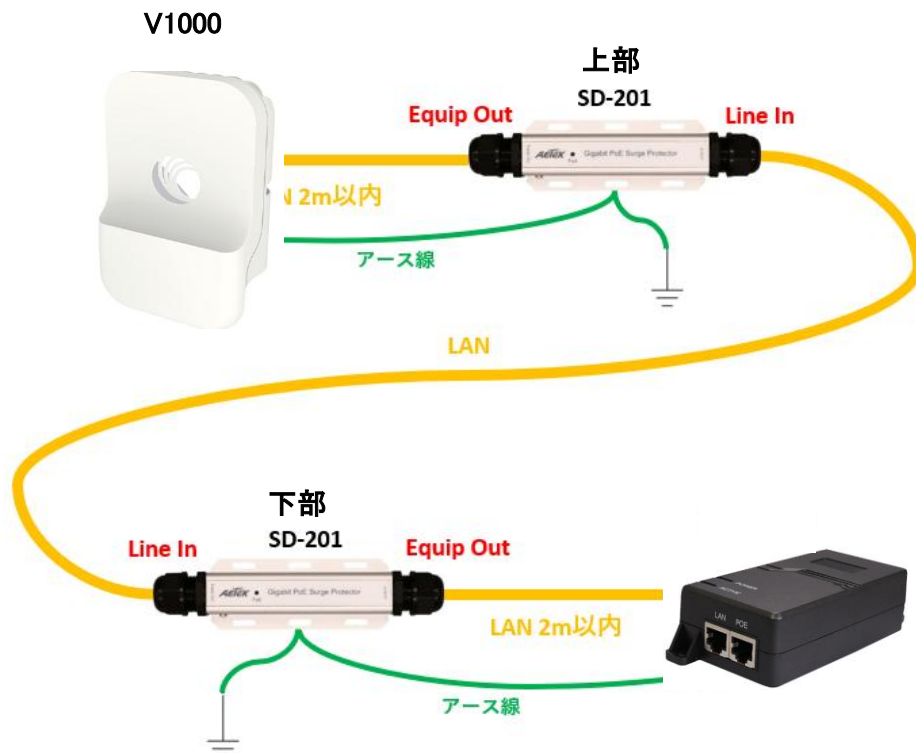


図 5.2.1

V1000 本体はポール最上点より 0.5m 以上上げて取り付けて下さい。

屋外用避雷器: SD-201 を取付けて雷サージ対策を行うことを推奨します。

PoE から無線機までの LAN ケーブルは最大 100m として下さい。

V2000, V3000, V5000 の接続も V1000 に準じます。

### 5.3. ODU と接地線の接続

M6 のラグ端子を使って接地線を無線機の接地点に固定します。

ODU の接地点を 5Nm のトルクで締めます。



図 5.3.1

### 5.4. V1000 用マウントブラケットの設置

#### 5.4.1. 概要

V1000 には、マウンティングプレートとバンドクランプが付属しています。マウンティングプレートは、V1000 を壁に取り付ける際に使用します。

また、バンドクランプを使用して直径 34mm～70mm のポールに取り付けることもできます。



図 5.4.1 マウンティングプレートとバンドクランプ    図 5.4.2 壁掛け例

#### 5.4.2. V1000 ポールへ取付け

V1000 は、付属のマウンティングプレートとバンドクランプを使ってポールに取り付けることができます。以下の手順で V1000 をポールに取り付けます。

1. バンドクランプをマウンティングプレートに通し、3.0Nm のトルクでポールに固定します。

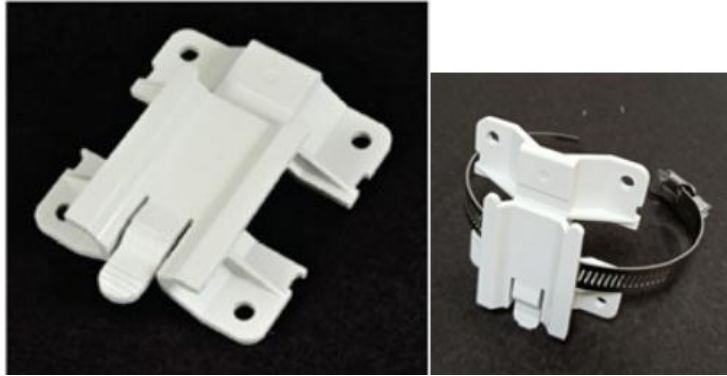


図 5.4.2.1 マウンティングプレート と バンドクランプ

2. 無線機をポール上のマウンティングプレートに挿入します。



図 5.4.2.2 ポールマウント取付け図



### 5.4.3. V1000 壁掛け取付け

以下の手順で、V1000 を壁に取り付けます。

1. マウンティングプレート(V1000 ODU に付属)を、適切な壁用固定具に垂直に固定する。  
注:壁用固定具は実際の壁の仕様が多岐に渡るため付属しておりません。お客様にてご準備をお願いいたします。
2. V1000 ODU を上から下へマウンティングプレートにスライドさせ、マウンティングプレートのスプリングクリップが無線機の所定の位置に収まっていることを確認します。



図 5.4.3

上の図では無線機を取り外すとき、スプリングクリップを壁用固定具の方向に押し、無線機を上へスライドさせます。

### 5.4.4 V1000 角度調整機能付きブラケット(オプション)

以下の手順で、V1000 をポールに取り付けます。

1. クランプをポールマウントブラケットに挿入し、3.0 Nm のトルクでポールに固定します。

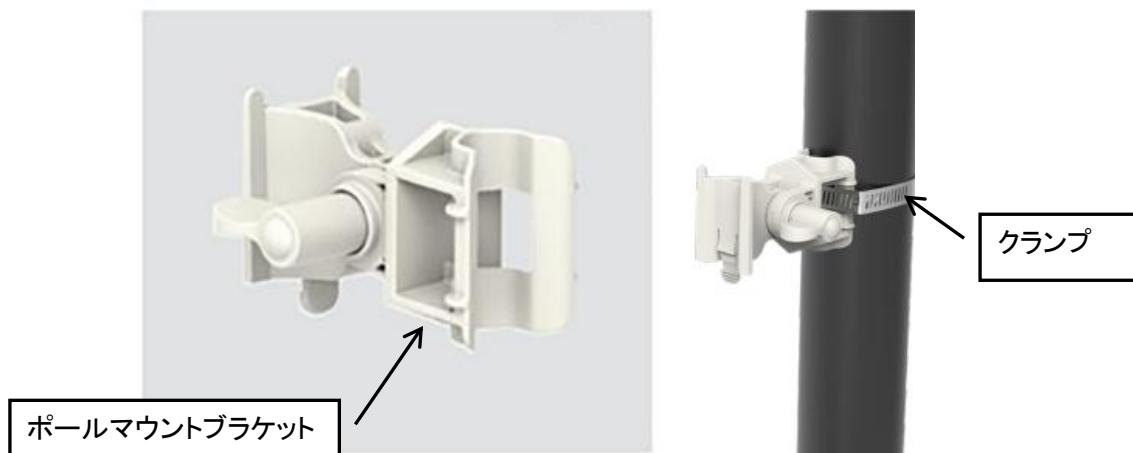


図 5.4.4.1

2. 無線機をポールマウントブラケットに挿入する。



図 5.4.4.2

V1000 CN は、内蔵アンテナがターゲットから水平角で $\pm 40$ 度、仰角で $\pm 20$ 度のビームフォーミングが可能のため、方向調整作業を省力できます。

対向局がこの範囲内に見えるように設置されていれば通信は可能です。

恒久的には「5.10. アンテナ方向調整」でアンテナを最良の方向に向けておくことをお勧めします。

### 5.5.V2000 マウントブラケットの設置

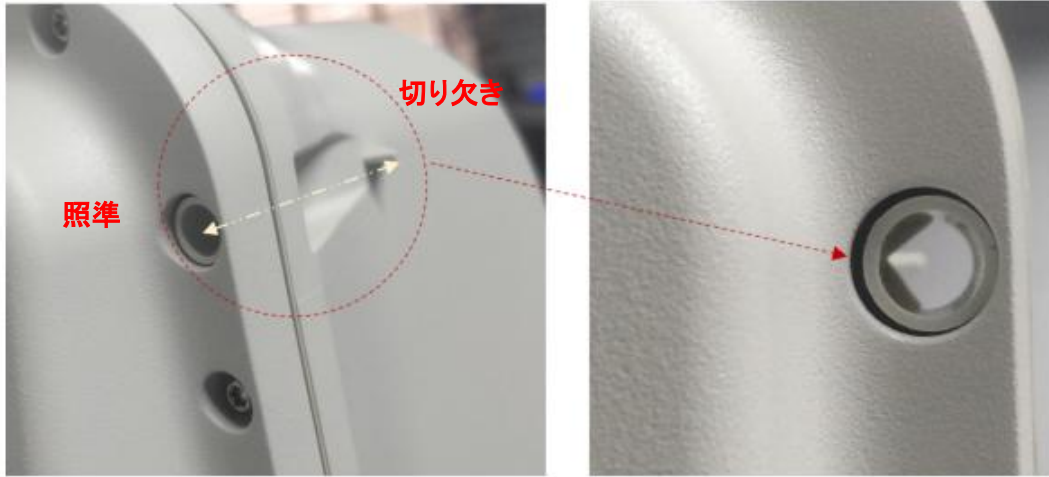
V2000 には、マウントブラケットとバンドクランプが付属しており、バンドクランプを使用して直径 34mm～70mm のポールに取り付けることができます。

以下の手順で V2000 をポールに取り付けます。

1. 2つのバンドクランプをブラケットに通し、5.0 Nm のトルクをかけてポールに固定します。

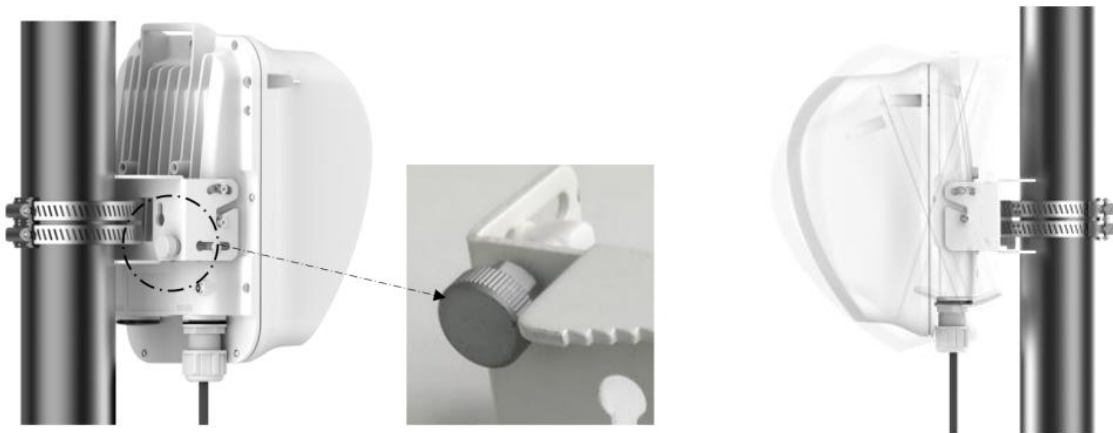


2. 照準とレドームの切り欠きを通して、装置の位置を大まかに合わせます。



※本体から図のように切り欠きが飛び出ているのでけがに注意してください。

3. ブラケットノブを使用して、仰角の方向調整が完了するまで、ブラケットノブを回転させます。  
マウントブラケットは、仰角で $\pm 20^\circ$  までの微調整に対応し、V2000 の方向調整に役立ちます。



V2000 は、内蔵アンテナがターゲットから水平角 $\pm 10^\circ$ 、仰角 $\pm 4^\circ$  のビームフォーミングが可能  
なため、方向調整作業を省力できます。リモートノードがこの範囲内に見えるように本機を設置  
すれば、通信可能となります。

## 5.6. V3000 高精度タイプ マウントブラケットの設置(オプション)

### 5.6.1. 概要

本金具は直径 34～70mm  $\phi$  の垂直ポールに V3000 を設置するための高精度取付け金具です。  
水平方向に 18 度、垂直方向に  $\pm 30$  度のアンテナの方向調整を行うことができます。  
組立てを完成させると以下の図ようになります。

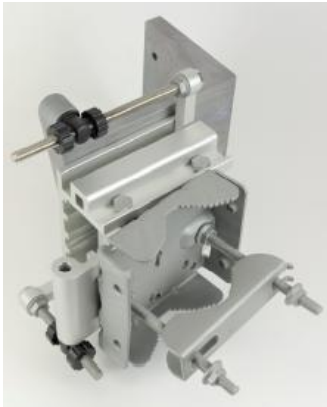


図 5.6.1.1



図 5.6.1.2

本金具のパーツには以下の物があります。

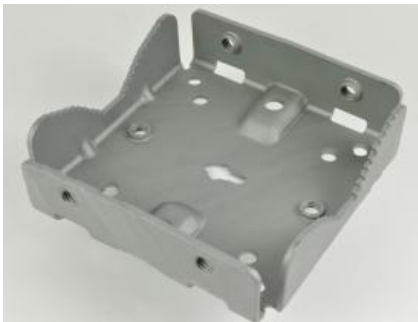


図 5.6.1.3 ブラケット本体



図 5.6.1.4 アジマスアーム



図 5.6.1.5 120mm M8 ネジ、フランジナット



図 5.6.1.6 ブラケット・ベース



図 5.6.1.7 ナイロックナット、40mm M8 ネジ、平ワッシャ



図 5.6.1.8 V3000 マウント



図 5.6.1.9 28mm M6 ネジ、M8 スペーサ、ポールマウントクランプ

以下に取付け手順を示します。

### 5.6.2. V3000 高精度タイプ マウントブラケットの組立

1. 長い(120mm)ネジ 2 本をアジマスアームとブラケット本体に通します。ネジはアジマスアームの溝に入ります。下図 5.5.2.1 ではブラケット本体の矢印がアジマスアームに隠れて見えませんが、矢印は上向きになっています。



図 5.6.2.1

アジマスアームの 4 つの穴の中で一番大きな穴がここに位置するようにします。水平方向の固定に後で使います。

2. 次に、(1)のブラケット本体の裏側に M8 フランジナットを取り付けます。 13mm スパナを使用します。

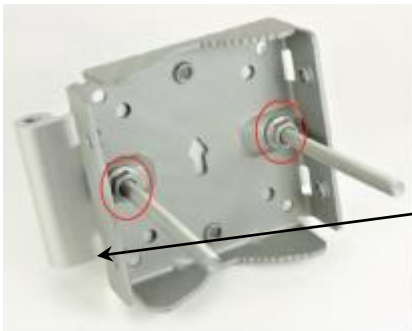


図 5.6.2.2

一番大きな穴

3. 長さ 40mm の M8 ネジ 3 本をブラケット・ベースと V3000 マウントに通します。ネジはブラケット・ベースの溝に入ります。



図 5.6.2.3

4. 垂直方向調整ボルトが V3000 マウントの円形の穴に入っていることを確認します。



図 5.6.2.4

5. ブラケット・ベースの背面にあるネジに、平ワッシャと M8 ナイロックナットを取付けます。13mm スパナで締め付けます。



図 5.6.2.5

6. 水平方向調整ボルトに対して直角の黒のプラスチックをアジマスアームに取付けます。残りの 2 本の長さ 120mm の M8 ネジを、ブラケット本体とアジマスアームに通します。ネジはブラケット本体の溝に入ります。

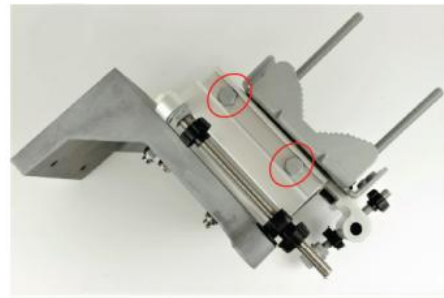
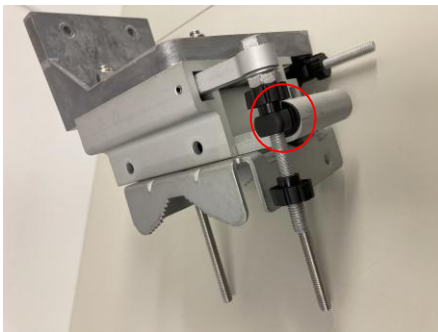


図 5.6.2.6

7. 2 セットのスペーサ、平ワッシャ、M8 ナイロックナットをブラケット・ベースの下側のネジを取付けます。13mm スパナで締め付けます。



図 5.6.2.7

8. V3000 マウントを M6 ボルト 4 本使って無線機 V3000 に取付けます。4 本のボルトを 13mm スパナまたはソケットレンチを使って、5.0 Nm のトルクで締め付けます。



図 5.6.2.8

9. 高精度ブラケットをクランプと残りのフランジ付きナットでポールに取付けます。方位角をおおよそ調整し、13mm スパナでナットを 10Nm で締め付けます。



図 5.6.2.9



10. 13mm のスパナまたはソケットを使って、5 つのナイロックナット(ステップ 5 およびステップ 7 を参照)を 13mm スパナまたはソケットを使用して 10Nm で締め付けて、アンテナの位置を固定します。



図 5.6.2.10

#### 5.7. V3000 高精度タイプ マウントブラケットを使用したアンテナ方向調整

1. ブラケット本体を仰角で固定するための 3 本のナイロックネジが緩んでいることを確認し、垂直方向調整ボルトを少し回してボルトが本機の重さを支えていることを確認します。



図 5.7.1

2. ブラケット本体を水平方向に固定するための 2 本のナイロックスネジが緩んでいることを確認してください。



図 5.7.2

3. 垂直方向調整ネジの位置を調整します。本体の仰角が約 0 度になるまでネジ回し、黒部分がネジの端から約 1/3 の位置になるようにします。



図 5.7.3

4. 水平方向調整ボルトを回して黒部分がネジのほぼ中央になるよう移動し、固定します。



図 5.7.4

5. ブラケット本体をポールに固定しているクランプを、本機が水平方向に回転するのに十分な自由度が得られるまで緩めます。
6. 本機の後ろから、対向局を目視し、方位がほぼ合うまで本機を回転させます。その後クランプを締め付けます。



図 5.7.6

V3000 の場合、上図の照準がありますが、この照準は必ずしも正確でなく目安としてお使い下さい。

以下の微調整作業は PC 画面を見ながら行って下さい。「5.10 アンテナ方向調整」を参照下さい。

7. 対向局を探しながら、垂直方向の調整が完了するまで、垂直方向調整ボルトを回転させます。調整ボルトを 1 回転させると、約 1 度の仰角に相当します。位置を決めた後、垂直方向調整ボルトのホイールを回して固定します。
8. 対向局を探しながら、水平方向の調整が完了するまで、水平方向調整ボルトを回転させます。調整ボルトを 1 回転させると、約 1 度の水平方向角度に相当します。位置を決めた後、水平方向調整ボルトのホイールを回して固定します。
9. 必要に応じて仰角と水平方向の方位角の調整を行ってください。位置が決まったら、3 本のナイロックスクリューを締めて仰角を固定します。仰角調整用の 3 本のナイロックネジと水平方向調整用の 2 本のナイロックネジを、13mm スパナまたはソケットを使って 10Nm で締め付けます。

## 5.8. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット(オプション)の設置

### 5.8.1 概要

本ブラケット(下図)は、V3000 や V5000 をポールに取り付ける際に、仰角を調整するために使用します。

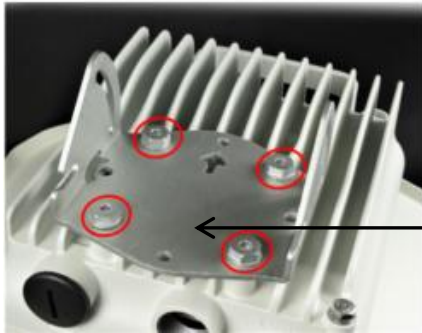
本ブラケットは、直径 34mm~70mm のポールに対応しています。このブラケットは、サードパーティ製のバンドクランプと併用することで、大型ポールに ODU を取り付けることもできます。



図 5.8.1 標準タイプブラケットの部品 と 取付例

### 5.8.2 V3000/5000 用 標準タイプチルト付きブラケットのポールへ取付け

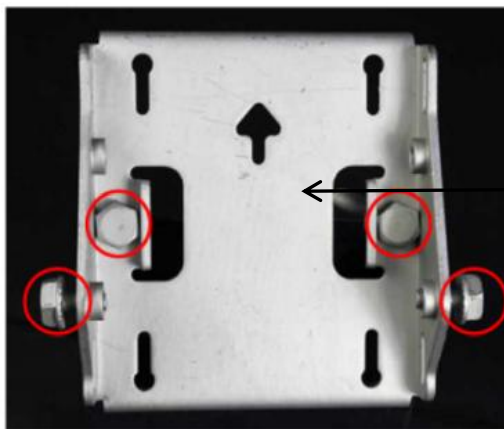
1. 本ブラケットのマウンティングプレートを、短いボルト 4 本を使って無線機の背面に固定します。プレートの矢印が無線機の上部を向くようにしてください。13mm スパナまたはソケットレンチを使用して、5.0 Nm のトルクで 4 本のボルトを締め付けてください。



マウンティングプレート

図 5.8.2

2. 下図 3 のように、2 本の長いボルトをブラケット本体に通し、ボルトの頭が溝にはまるようにします。短いボルト 2 本をブラケット本体の側面に差し込みますが、ここでは未だ強く締め付けないでください。



ブラケット本体

図 5.8.3

3. ナット 2 個をロングボルトに通し、13mm スパナでブラケット本体に締め付けます。ブラケットストラップを取り付け、残りのナットをロングボルトに通します。

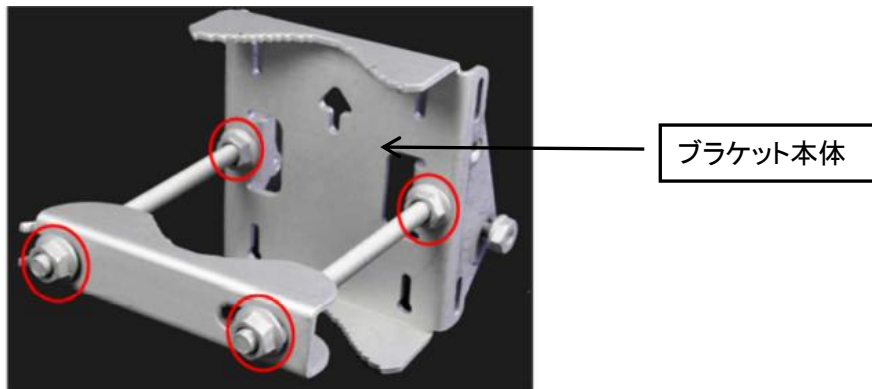


図 5.8.4

4. 組み立てたブラケット本体をポールに固定し、方位角を調整します。本体の矢印が上を向いていることを確認しながら、13mm スパナで 10.0Nm のトルク設定でナットを締めます。

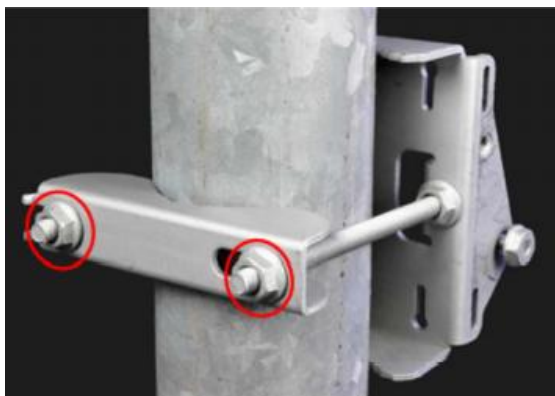


図 5.8.5

5. マウンティングプレートをブラケット本体に取り付け、両端のスロットを短いボルトを通す位置に合わせます。残りの短いボルトを、長く曲がった溝に通して、ブラケット本体のねじ穴に挿入します。仰角を調整し、13mm スパナで 5.0Nm のトルク設定でボルトを締めます。



図 5.8.6

#### 5.9. V3000/5000 標準タイプチルト付きブラケット+バンドクランプ\*のポールへ取付け(オプション)

1. V3000 用 チルトブラケットのポールへ取付け手順 と同じく、チルトブラケットのマウントプレートを、短いボルト 4 本を使って無線機の背面に固定します。
2. バンドクランプをブラケット本体の溝に通します。ブラケット本体をバンドクランプ(サードパーティ支給品)でポールに固定します。ブラケット本体の矢印が上を向いていることを確認してください。水平方向の方位角を調整後、バンドクランプを設定トルク 6.0 Nm で締め付けます。
3. 13mm スパナかソケットレンチを使って、短いボルト 4 本でマウンティングプレートをブラケット本体に暫定的に固定します。仰角を調整し、設定トルク 5.0Nm でボルトを本締めします。

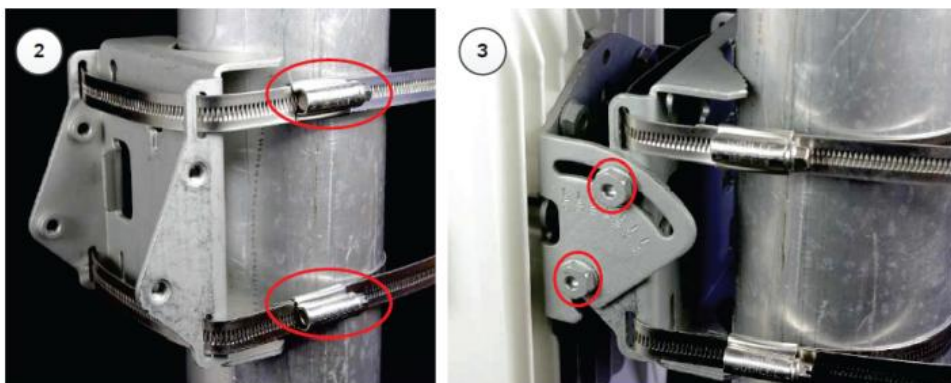


図 5.9.3

\*注) バンドクランプはサードパーティからご購入下さい。



### 5.10. V5000 ポールマウント チルト無しブラケットの取付(オプション)

1. 長いネジをブラケット本体に通します。ネジはブラケットの凹部に入ります。
2. ブラケット背面の長いネジにフランジ付きナット 2 個を取り付けます。13mm スパナで締め付けます。
3. プレートの矢印が無線機の上部を向いていることを確認して、短い M6 ボルト 4 本を使ってブラケットをラジオの背面に固定します。
4. 13mm スパナを使って、4 本のボルトを 5.0Nm のトルクで締め付けます。
5. ポールマウントブラケットを、クランプと残りのフランジ付きナットを使ってポールに取り付けます。水平方向を調整し、13mm スパナでナットを 10Nm で締め付けます。

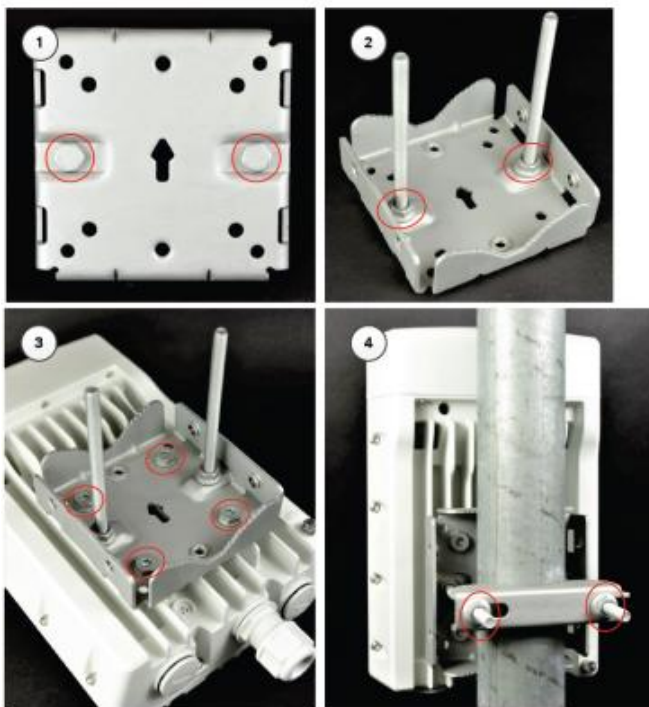


図 5.10.1

#### 5.10.1. V5000 方向調整範囲

V5000 には 2 つのセクターアンテナが内蔵されており、それぞれが 140 度の方角範囲をカバーしています。合計 280 度の範囲をカバーしています。仰角では、アンテナは  $\pm 20$  度の範囲でビームフォーミングが可能です。

セクタ 1 の終わりとセクタ 2 の始まりの境界線を、図 5.9.5 に示します。

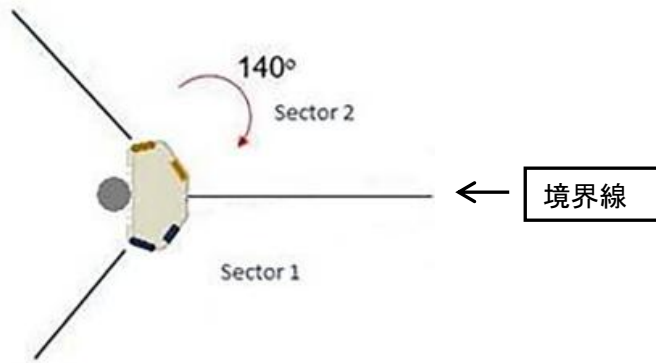


図 5.10.5 V5000 平面図

### 5.11. アンテナ方向調整

1. ODU を凡その対向局の位置に向けて取り付けたら、次に最良点に設定すべく PC 画面確認による微調整を行います。PC でログイン後、Statistics > Links の画面を開きます。ログイン方法は 8.1 を参照してください。以下の Link Fade Margin が最大になるようアンテナの方向を調整します。
2. Links の画面の右側に図 5.10.1 に赤丸で示す▼をクリックし、Link Fade, EIRP にチェックします。各パラメータの意味は 9.3.1 Links にも記載しております。

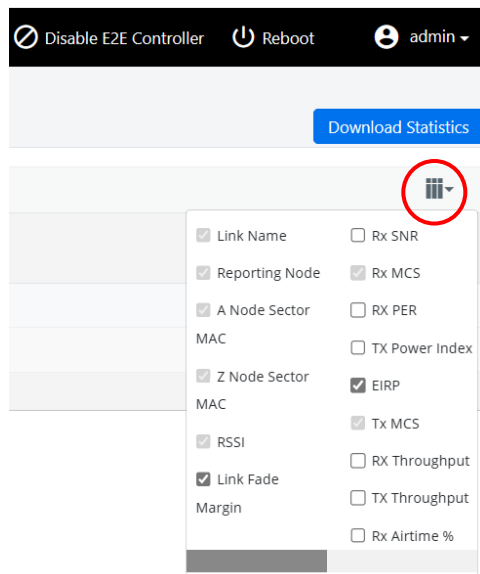


図 5.11.1



### 3.Links の画面

Link Name	Reporting Node	A Node Sector MAC	Z Node Sector MAC	RSSI	Link Fade Margin	Rx MCS	EIRP
link-node-V1000-8...	node-V1000-8b13d1	12:04:56:8b:13...	12:04:56:8b:5e:d4	-52	39	9	13
link-node-V1000-8...	node-V1000-8b5ed4	12:04:56:8b:5e...	12:04:56:8b:13d1	-49	42	9	13

図 5.11.2

以下の関係があります。

Reporting Node: 該当局

RSSI: 現状の受信電力値(dBm)

EIRP: 現状の EIRP(dBm)

Link Fade Margin(dB)

$\text{Link Fade Margin} = (\text{送信 EIRP の Margin}) + (\text{受信局 RSSI の Margin})$

$\text{Link Fade Margin} = (\text{設定した送信局の Max.EIRP} - \text{現状の EIRP}) + (\text{現状の RSSI} - \text{装置の最小受信電力値})$

例として上記”node-V1000-8b13d1”局の場合、Link Fade Margin は以下の値となります。

設定した対向局”node-V1000-8b5ed4”の Max.EIRP = 別画面の Config.>Nodes>Radio で設定した Max.EIRP

= 32(dBm)で設定したとします。

現状の対向局”node-V1000-8b5ed4”の EIRP= 13(dBm)

現状の”node-V1000-8b13d1”の RSSI = -52(dBm)

装置の最小受信電力値: 約-72 (dBm)

”node-V1000-8b13d1” の Link Fade Margin

$= (32 - 13) + (-52 - -72)$

$= 19 + 20$

$= 39$

図 5.10.2 の”node-V1000-8b13d1”の Link Fade Margin の表示と一致しています。なお表示は数 dB 誤差が生じる場合があります。

距離が短い場合、本無線機は標準 RSSI 値-60dBm に合わせるため送信出力を自動で下げ、現状の EIRP が設定した最大値より下がることがあります。結果的にこの分の Link Fade Margin が増えます。

V1000/V2000/3000/5000 は自動ビームフォーミング機能があり、収束に数分かかります。

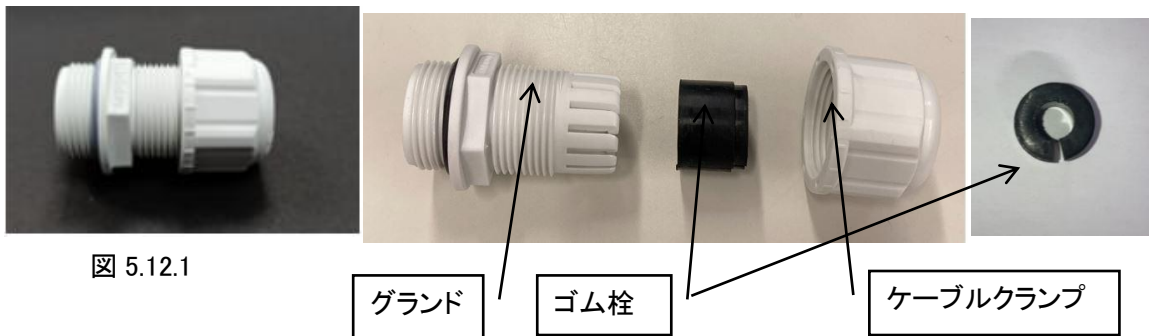
表 5.11.2. アンテナ ビームフォーミング範囲、ビーム幅(半値角)

	V1000	V2000	V3000	V5000
ビームフォーミング範囲	±40° 水平 ±20° 垂直	±10° 水平 ±4° 垂直	±2° 水平 ±1° 垂直	±140° 水平 ±20° 垂直
ビーム幅(半値角)	12°	3°	0.8°	12°

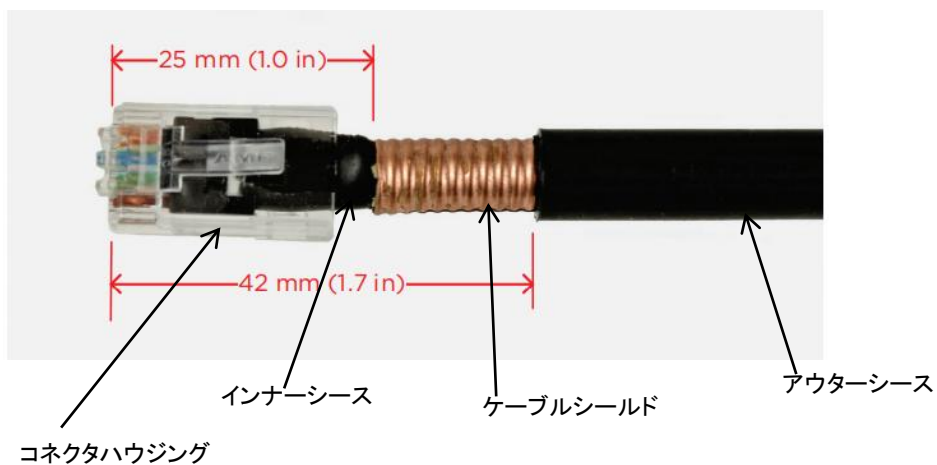
ビームフォーミング範囲内ぎりぎりに取り付けても受信可能ですが、災害等の外力による方向ズレに対するマージンを確保するために、最適なアンテナ方向調整をしておくことをお勧めします。

## 5.12. ODU PSU Port への LAN ケーブルの接続

1. ODU に添付のグラウンドを分解し、各パーツをケーブルに通します。ゴム栓に切り込みが入っています。ゴム栓に切り込みがない場合はカッター等で切り込みを入れてケーブルを通してください。



2. LAN ケーブル端の OUTER シースを剥がし RJ45 のコネクタハウジングを下図のように加工します。



4. ケーブルをグラントにはめ込むと以下のようになります。



図 5.12.3

5. RJ45 プラグを ODU のメイン PSU ポートに接続します。



図 5.12.4

6. グラントを時計回りに回転させ、PSU ポートにグラントをしっかりとめ込みます。グラントをはめ込む前にケーブルクランプを締めつけないで下さい。RJ45 に損傷を与える可能性があります。



図 5.12.5

7. 最後にケーブルクランプを締めます。

### 5.13. LAN ケーブル を ODU から取り外すとき

1. ケーブルクランプを PSU ポートから反時計回りに回転させて緩め、取り外します。以下に示すようにケーブルクランプを完全に緩めてから、グラウンドのネジを外してください。**順序を誤ると、RJ45 ソケットに損傷を与える可能性があります。**



図 5.13.1

2. グラウンドを外します。

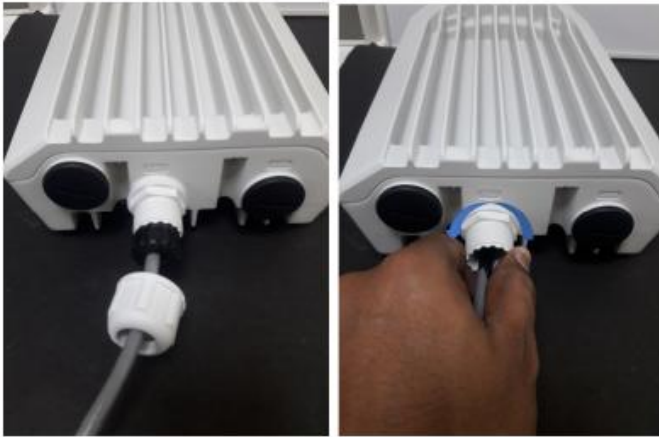


図 5.13.2

3. RJ45 プラグの外れ止めを外し、PSU ポートからケーブルを取り外します。



図 5.13.3

#### 5.14. SD-201 屋外用雷サージ保護ユニット(オプション品)の取付工事

1. 防水コネクタのパーツは下図右の 4 つにパーツに分けられます。



図 5.14.1

- ①: 本体
- ②: ゴムパッキン
- ③: ツメ
- ④: キャップ

※ゴムパッキンに切れ込みは無いので、ケーブルを成端した状態での施工はできません。

※ケーブルを施工する際は必ず屋外用 LAN ケーブルを使用してください。

2. ケーブルの先端が左にある場合、各パーツは下図の向きに取り付けます。  
ゴムパッキンとツメは、組み合わせた状態でケーブルに通しても問題ありません。



図 5.14.2

3. キャップ、ツメ、ゴムパッキン、本体の順にケーブルに通します



図 5.14.3

4. LAN ケーブルを成端します。



図 5.14.4

5. 防水コネクタ本体を機器に取り付けます。その際、ネジは緩みが無いよう締め込んでください。

締め付けは下図の左側から、本体、ゴムパッキン、ツメ、キャップの順に行ってください。順番通り行わないと LAN ケーブルを損傷する場合があります。



図 5.14.5



6. ゴムパッキンとツメを合わせて本体内部に差し込みます。  
ゴムパッキンとツメを合わせるとき、ツメ内側の突起がゴムパッキンの窪みにはまるようにしてください。



図 5.14.6

7. キャップを緩みが無いよう締め込んでください。SD-201 の接地線を建物、タワー、マスト等の接地システムに適切に接続して下さい。LAN ケーブルを外す時は、締め付け時と逆に下図の右側のキャップ、ツメ、ゴムパッキン、本体の順に緩めて外して下さい。**順番通り行わないと LAN ケーブルを損傷する場合があります。**



図 5.14.7

接地線

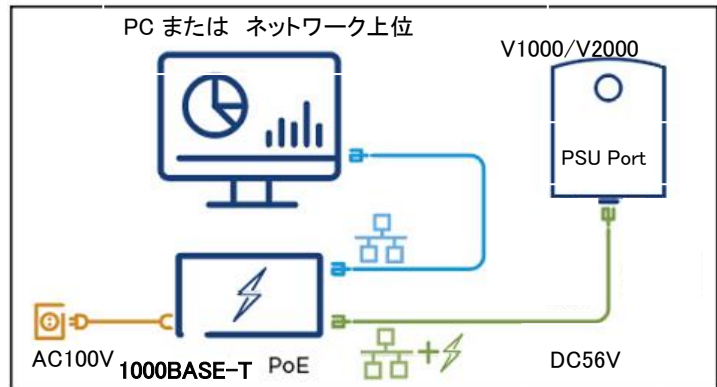


## 6. PoE(オプション)の設置

### 6.1. V1000/V2000 1000BASE-T の例

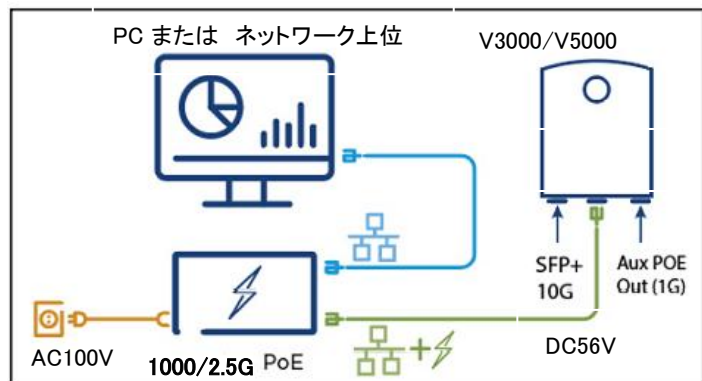


PoE: HPI-XG30  
 AC 入力 90～264V  
 IN: RJ-45 1000 BASE-T  
 OUT: RJ-45 1000 BASE-T  
 DC56V  
 最大供給電力 31.92W



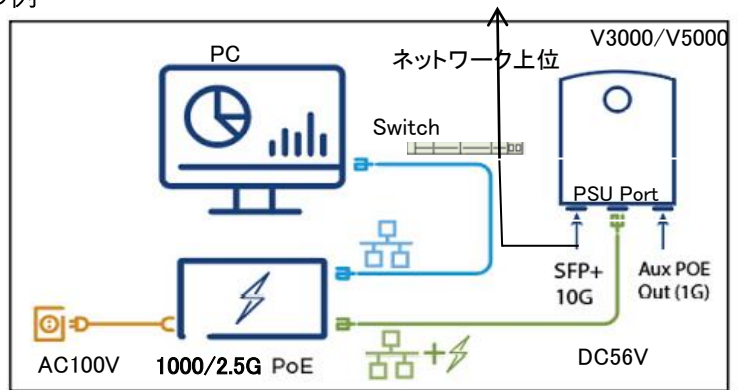
1. PoE に AC 電源を接続します。
2. PoE の LAN Port に PC またはネットワーク装置を LAN ケーブルで接続します。
3. PoE の PoE Port から ODU の PSU Port に LAN ケーブルで接続します。

### 6.2. V3000/V5000 1000/2.5G BASE-T の例



PoE: HPI-XG60PP  
 AC 入力 90～264V  
 IN: RJ-45 1000/2.5G BASE-T  
 OUT: RJ-45 1000/2.5G BASE-T  
 DC56V  
 最大供給電力 60W

### 6.3. V3000/V5000 2.5G BASE-SR/LR の例



10G BASE-SR/LRを無線機 SFP+から

光ファイバーでネットワーク上位へ接続します。

その他は上記 6.2 V3000/V5000 1000/2.5G BASE-T の接続方法と同じです。

## 7. SFP+(オプション)の取付

### 7.1. SFP+モジュールの接続方法

1. 長いケーブルグランドを分解します。(オプション品)



2. 各パーツをケーブルに通します(ゴム栓に切り込みがあります)。



3. 部品を本体にはめ込み、ケーブルクランプを軽くねじ込みます(未だ締め付けません)。

**Optical**



4. ODU の SFP Port からカバーを取り外します。



#### Optical SFP+ モジュール



5. SFP+を ODU の SFP の受け口に挿します。この時 SFP+のラベルは下向きにします。  
SFP モジュールを接続する際は装置の電源を OFF にして行ってください。活線挿抜及びホットスワップには対応しておりません。

#### Optical



6. SFP+モジュールを「カチッ」と音がするまで押し込みます。

Optical



7. 止金具がロック位置にあることを確認します。

Optical

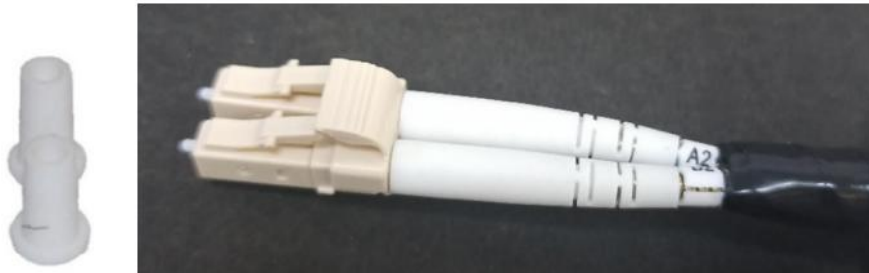


SFP から出力される光を目視しないで下さい。目を損傷する恐れがあります。

## 7.2. 光ケーブル接続方法

光ファイバーとコネクタは非常にデリケートです。破損しないよう、取り扱いには十分注意してください。特に耐候性グラウンドの取り付け、締め付け時に、光ファイバケーブルがねじれないようにしてください。

光ケーブルの LC コネクタのダストキャップを ODU 側から外します。



LC コネクタを SFP モジュールに差し込み、カチッと音がすることを確認します。

### Optical



ODU の SFP ポートにグランド本体を装着し、5.5 Nm のトルクで締め付けます。



1. ケーブルクランプを取り付け、ゴム栓がケーブルに密着するまで締め付けます。クランプを締め付けすぎないでください。締めすぎると、内部の部品が破損する恐れがあります。



2. ケーブルクランプをグラウンド本体に取り付け、5.5Nm のトルクで締め付ける。



### 7.3. 補足 : 光ケーブル と SFP+モジュールを無線機から外す場合

ケーブルを外さずに SFP+モジュールを取り外すと、ODU のロック機構が破損しますのでご注意ください。

1. ケーブルクランプを外し、リリースタブ押しながら LC コネクタを引き抜きます。

## Optical



2. SFP+の止金具をロック解除の位置まで引きます。ドライバーを使って SFP+モジュールを取り出します。

## Optical





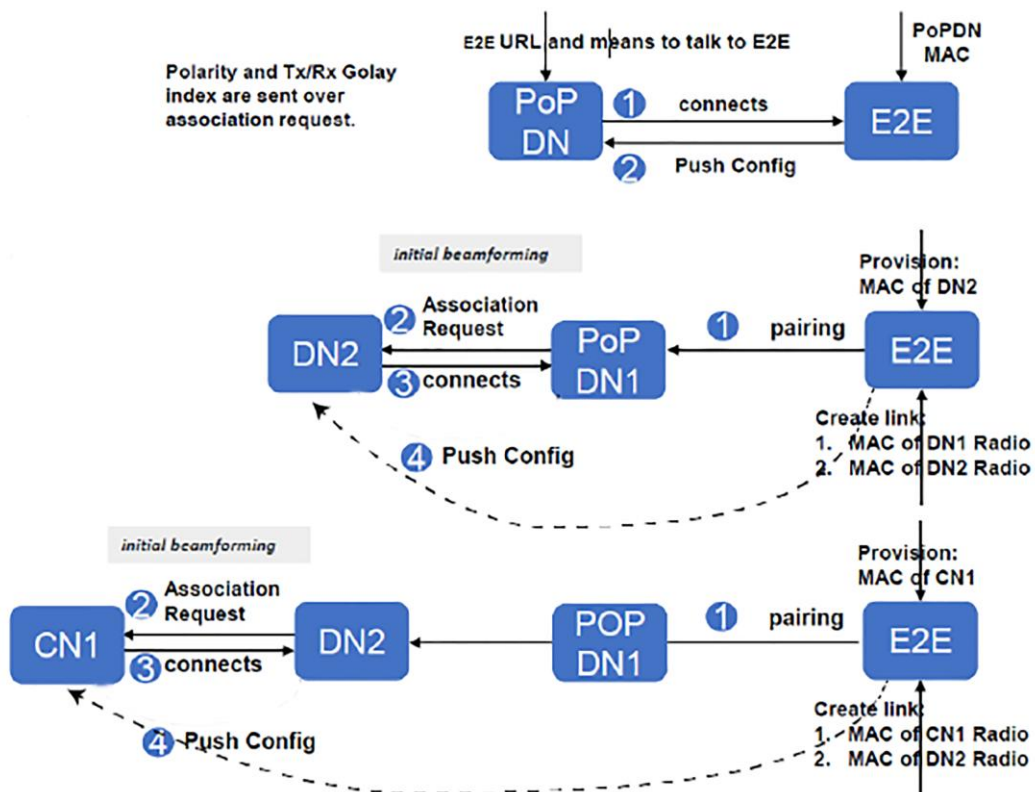
## 8. 60GHz cnWave のコンフィギュレーション

cnWave ノードの構成は E2E サービスによって自動的に行われます。しかし、最初は E2E コントローラへの接続が確立されていないため、最初の PoP ノードは手動で設定する必要があります。E2E コントローラとの通信が確立されると、ノードは自分のローカル設定ファイルのハッシュ値を報告し、コントローラは不一致を確認すると設定変更を自動的にノードにプッシュします。E2E コントローラがネットワーク上のコンフィギュレーションを一元的に管理するコンフィギュレーション管理アーキテクチャを採用しています。

本取扱説明書では、E2E コントローラを有効にした局を Master、その他を Slave とします。

E2E コントローラ: 各無線機に内蔵され、リンクの立ち上げ、ソフトウェアのアップグレード、設定の管理等を担います。

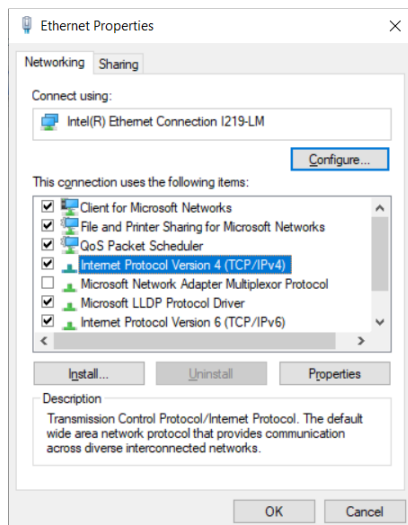
PoP: 最寄りのネットワークの接続点を意味します。



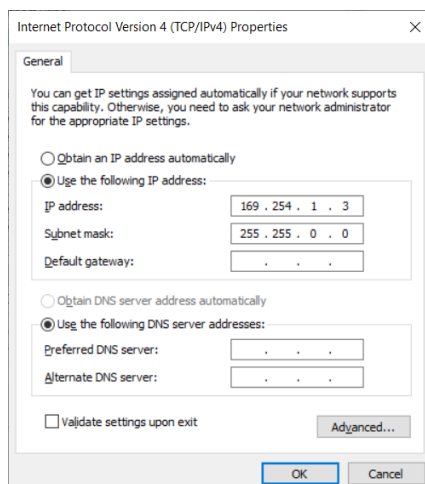
## 8.1. ユニットへの接続

### 8.1.1. マネジメント用 PC の設定

1. イーサネットポートのプロパティを選択します。コントロールパネル > ネットワークとインターネット > ネットワークの状態とタスクの表示 > アダプタの設定の変更 でイーサネットポートを選択できます。
2. 任意のイーサネットポートをダブルクリックし、プロパティからインターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)のプロパティを表示します。



3. 169.254.X.X/16 のネットワークに有効な IP アドレスを入力します (169.254.1.1 を除くアドレス。例: 169.254.1.3)。



4. サブネットマスクを 255.255.0.0 で入力し、デフォルトゲートウェイは入力しません。

### 8.1.2. PC に接続し起動

1. PoE インジェクタが電源に接続されているのを確認します。
2. PC のイーサネットポートからインジェクタの LAN ポートに接続します。
3. web ブラウザを起動し 169.254.1.1 と入力します。
4. ログイン画面で user admin, pass admin を入力しログインします。

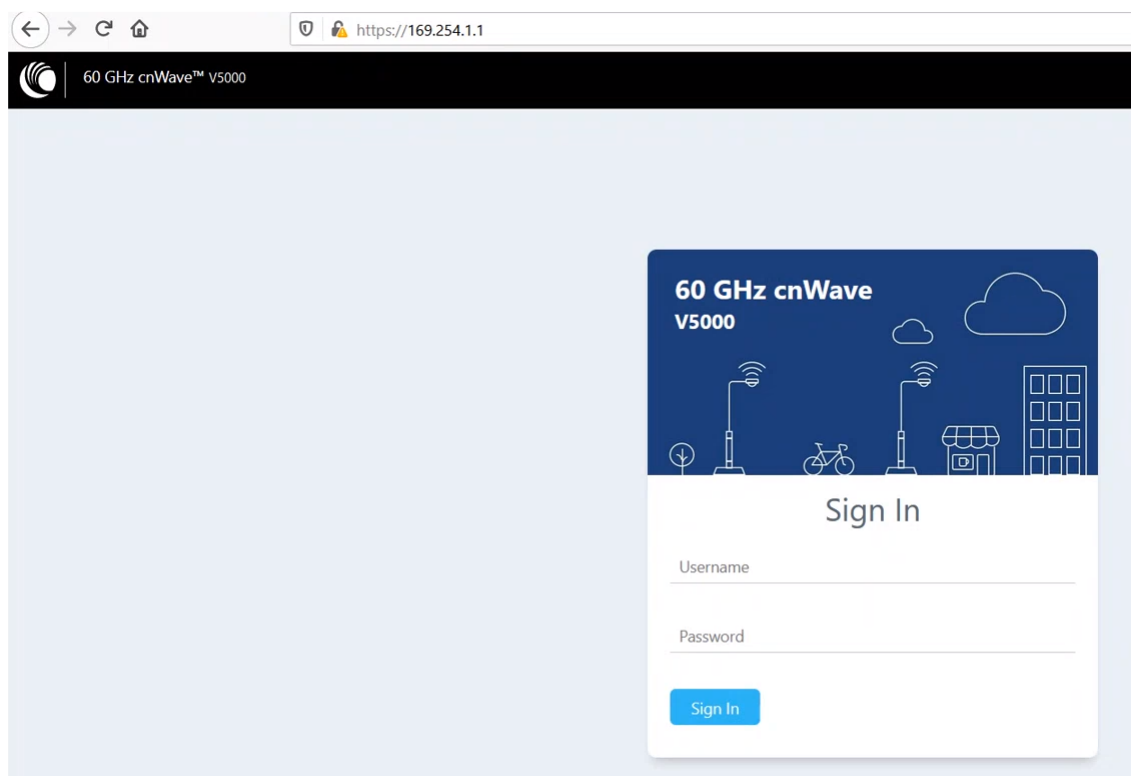
※ログインパスワードはセキュリティ向上のため初期値から変更することを推奨します。変更方法は 8.2.4.2 Management tab を参照願います。

## 8.2. Web インタフェースの使用

このセクションでは 60GHz cnWave web インタフェースにログインし、そのメニューの使い方について解説します。

### 8.2.1. Web インタフェースへのログイン

1. マネジメント PC の web ブラウザを起動します。
2. ユニットの IP アドレスをアドレスバーに入力します。工場出荷状態のデフォルト IP は 169.254.1.1 です。入力が完了したらエンターキーを押します。



3. ユーザーネームとパスワードをそれぞれ admin と admin で入力し、Sign in をクリックします。

60 GHz cnWave  
V5000

Sign In

admin

\*\*\*\*\*

Sign In

ダッシュボードページが表示されます。

60 GHz cnWave™ V5000

Reboot admin

Dashboard

Uptime: 0d 4h 16m

Links: 2 Total Sector(s), 2 Total Link(s)

Channels: 3 Sector 1, 1 Sector 2

Wireless Throughput: 3.86 Gbps RX, 267.70 Mbps TX

Device Information	
Type	POP
Name	pop
E2E Connection Status	Onboarded
MAC Address	00:04:56:88:30:0c
Serial Number	X1000088300C
Model	V5000
Software Version	1.0-s186
Firmware Version	10.11.0.79
Wireless Security	PSK
Layer 2 Bridge	Disabled
System Time	Dec 17, 2020, 1:33:04 PM

Sectors		
	Sector 1	Sector 2
Channel	3	1
Sync Mode	GPS	GPS
MAC Address	12:04:56:88:30:0c	22:04:56:88:30:0c
Active Links	1	1
RX Throughput	1.90 Gbps	1.95 Gbps
TX Throughput	17.83 Mbps	249.87 Mbps

Ethernet			
	Aux	Main	SFP
Status	1000 Mbps	10000 Mbps	10000 Mbps
RX Packets	629262	436888100	1238548778
TX Packets	768281	3923553278	108974047
RX Throughput	3.65 Mbps	265.81 Mbps	974.96 Mbps
TX Throughput	37.86 kbps	4.84 Gbps	3.66 Mbps

Copyright © 2020 Cambium Networks, Ltd. All rights reserved. | Community | Support | License

ユーザはページの更新間隔を選択できます。画面右上の admin をクリックし、ドロップダウンリストの Refresh Interval を選択します。

60 GHz cnWave™ V5000

Reboot admin

Software Upgrade

Node Upgrade Images Node Upgrade Status

Nodes in Current Upgrade Batch

Name	Upgrade Status	Upgrade Request ID	Current Image Version	Next Image Version
There is no data to display				

Nodes Pending Upgrade

Name	Upgrade Status	Upgrade Request ID	Current Image Version	Next Image Version
There is no data to display				

Refresh Interval: No Refresh, 5 Seconds, 10 Seconds (selected), 15 Seconds, 30 Seconds, Logout

ダッシュボードのトップ画面には以下の情報が表示されます。

- Uptime  
本機器の総起動時間を表示します。
- Links  
60GHz cnWave デバイスに接続されているアクティブなリンク数を表示します。
- Channel  
60GHz cnWave デバイスに設定されている無線チャンネルの番号を表示します。
- Wireless Throughput  
送受信のスループット値を表示します。外部から無線機に Data を入力した時の Data 速度を反映します。外部から Data を入力しない場合はこの数値は上がりません。また実際の Data 速度が表示に反映されるのに約 1～2 分かかります。

#### ダッシュボードエレメント

ダッシュボードは以下の要素を含みます。

- Device Information
- GPS
- Sectors
- Ethernet

#### Device Information

Device Information	
Type	DN
Name	-
E2E Connection Status	Not Onboarded
MAC Address	00:04:56:88:31:21
Serial Number	V5WH004ZNX7V
Model	V5000
Software Version	1.0-dev12
Firmware Version	10.11.0.70
Wireless Security	None
Layer 2 Bridge	Disabled
System Time	Nov 5, 2020, 12:12:57 PM

項目	詳細
Type	デバイスのタイプを表示 DN PoP DN CN
Name	デバイスの名前を表示
E2E Connection Status	E2E コントローラの接続状況を表示
MAC address	60GHz cnWave デバイスの MAC アドレスを表示
Serial Number	60GHz cnWave デバイスのシリアルナンバーを表示
Model	60GHz cnWave デバイスのモデル名を表示。モデルは次のとおり ・V1000 ・V2000 ・V3000 ・V5000
Software version	60GHz cnWave デバイスのソフトウェア バージョンを表示
Firmware version	60GHz cnWave デバイスのファームウェアバージョンを表示
Wireless security	セキュリティタイプを表示。タイプは次の通り ・Disabled(無効) ・PSK ・802.1X
Layer 2 Bridge	ブリッジ状態を表示
System Time	現在時刻を表示

## GPS

GPS テーブルはサイトの位置情報を表示します。

GPS	
Fix Type	3D
Satellites tracked	15
Latitude	12° 56' 2.163" N
Longitude	77° 41' 39.912" E
Height	927 m

項目	詳細
Fix Type	固定タイプ
Satellites tracked	登録した衛星の数
Latitude	設置場所の緯度を表示
Longitude	設置場所の経度を表示
Height	デバイスの高度を表示

## Sectors

Sectors テーブルはデバイスに追加されたノード数とその情報を表示します。

Sectors		
	Sector 1	Sector 2
Channel	3	4
Sync Mode	RF	RF
MAC Address	12:04:56:88:31:21	22:04:56:88:31:21
Active Links	0	0
RX Throughput	0 kbps	0 kbps
TX Throughput	0 kbps	0 kbps

項目	詳細
Channel	sector で使用されているチャネル情報を表示
Sync mode	sector の同期モードを表示
MAC address	sector の MAC アドレスを表示
Active links	接続された sector 中のアクティブなリンク数を表示
RX Throughput	個々の sector の受信スループットを表示
TX Throughput	個々の sector の送信スループットを表示

## Ethernet

Ethernet テーブルは Aux、Main、SFP ポートの情報を表示します。

Ethernet			
	Aux	Main	SFP
Status	1000 Mbps	10000 Mbps	10000 Mbps
RX Packets	637166	445648283	1250718835
TX Packets	777923	3983518625	109768893
RX Throughput	14.46 kbps	348.40 Mbps	974.40 Mbps
TX Throughput	28.78 kbps	4.84 Gbps	3.65 Mbps

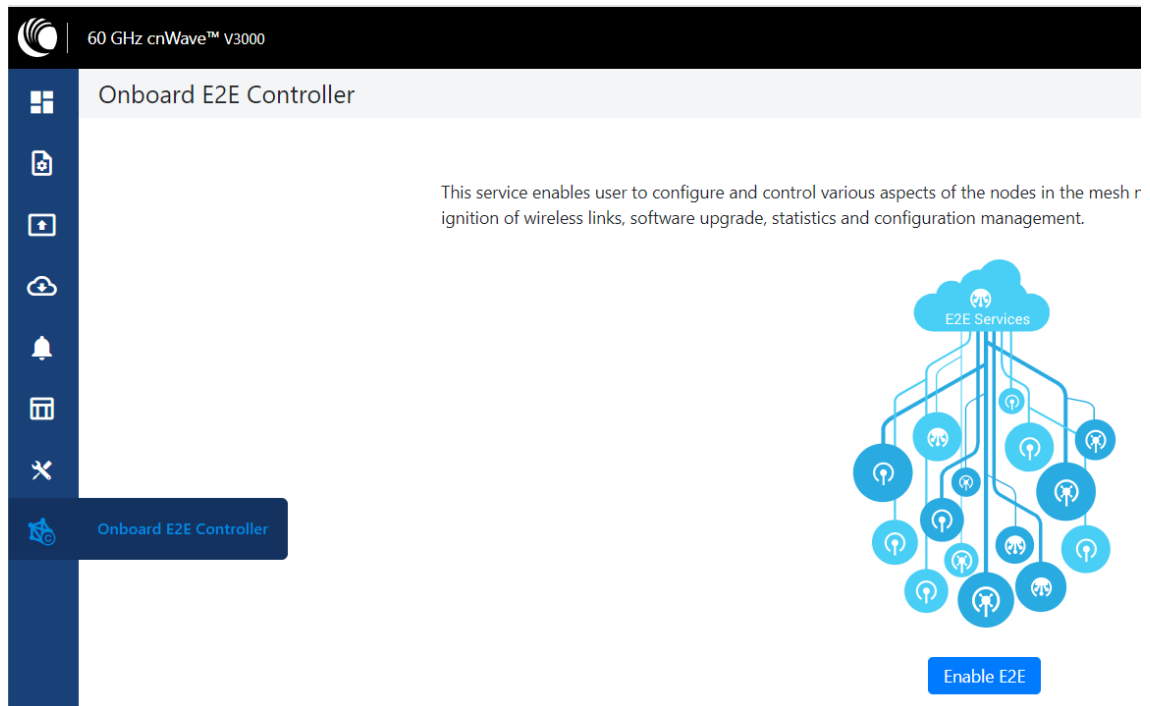
項目	詳細
Status	イーサネットポートの速度を表示
RX Packets	受信したパケットの数
TX Packets	送信したパケットの数
RX Throughput	イーサネット受信スループットを表示
TX Throughput	イーサネット送信スループットを表示

### 8.2.2 内蔵 E2E Controller を有効にする (Master 局にする)

E2E Controller は、リンクの立ち上げ、ソフトウェアのアップグレード、設定の管理など、重要な管理機能を担います。E2E Controller を有効にして、接続の設定と確立を行います。E2E Controller を有効にするには、以下の手順を実行します。

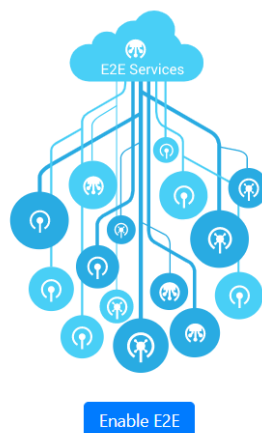
注意: 内蔵 E2E Controller は、31 ノードに限定されます。

1. ダッシュボードの左側にある E2E Controller をクリックします。



2. Enable E2E をクリックします。

This service enables user to configure and control various aspects of the nodes in the mesh network. This includes network topology awareness, ignition of wireless links, software upgrade, statistics and configuration management.



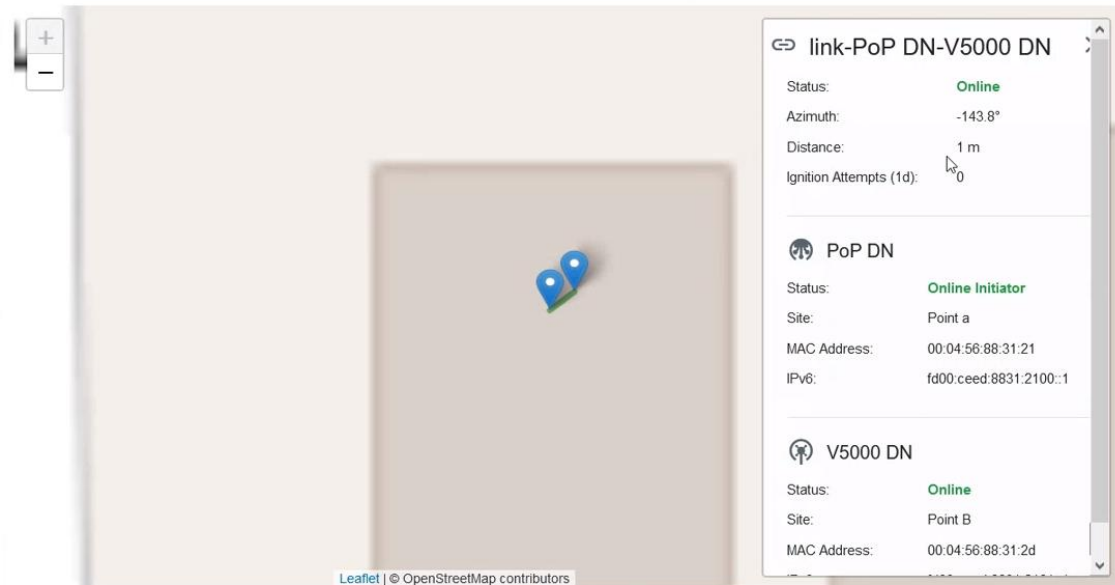


Enable Onboard E2E ダイアログボックスが表示されます。

3. 必要な項目を記入し、Enable をクリックします。
4. E2E Controller を有効にした後、ダッシュボードにはデバイスに接続されたリンクが表示されます。

Device Information	
Type	POP
Name	-
E2E Controller	Running Onboard
cnMaestro Connection Status	Discovering cnMaestro (Reconnecting in 78 seconds) ▲ Connection Error...
cnMaestro Account ID	
MAC Address	00:04:56:88:30:DA
Serial Number	V5WG003K30KZ
Model	V3000
Software Version	1.0.1-beta5
Firmware Version	10.11.0.83
Wireless Security	PSK
Layer 2 Bridge	Disabled
System Time	Mar 5, 2021, 2:15:01 PM
Uptime	0d 20h 48m

サイトのピンを右クリックすると、そのサイトについての詳しい情報を見ることができます。

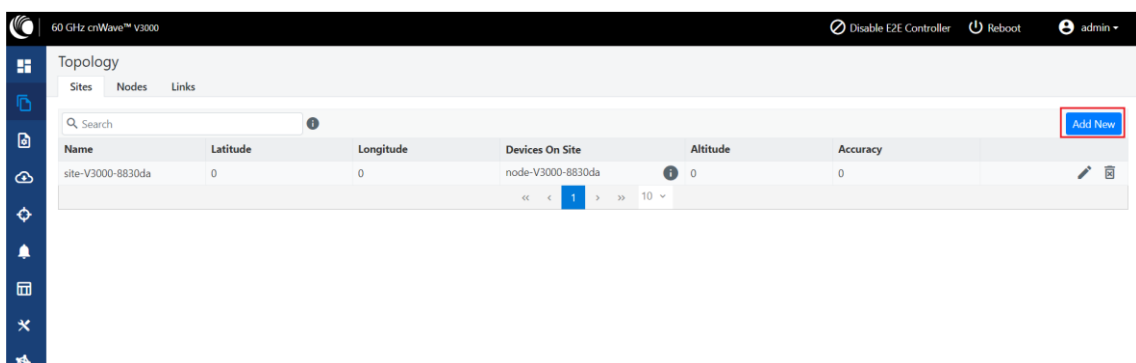


### 8.2.3. トポロジ

E2E コントローラを有効にし、サイト、ノード、リンクを追加した後、左側の Topology をクリックします。

サイト、ノード、リンクを追加するには以下の手順を行います

1. ダッシュボードページの左側のパネルにある Topology をクリックします。Topology ページが表示されます。デフォルトで、Sites タブが選択されており、以下のように表示されます。



2. DN サイトを追加するには、Add New をクリックします。Add Site ダイアログボックスが以下のように表示されます。

Add Site
×

Name

Latitude

Longitude

Altitude

Accuracy

Save Cancel

3. Name(名前)、Latitude(緯度)、Longitude(経度)、Accuracy(精度)の情報を入力し、Save をクリックします。Accuracy には 0 以上の任意の整数を入力してください。新しい DN サイト情報がトポロジ内に追加され、以下のように表示されます。

60 GHz cnWave™ V5000							Disable E2E Controller Reboot admin	
Topology								
Sites Nodes Links								
Q Search								
Name	Latitude	Longitude	Devices On Site	Altitude	Accuracy			
PoP-site-V5K-884938	12.933952	77.694438	PoP-V5K-884938	936.5	7.22			
DN-Site@3f69	12.933975905668138	77.69462584806521	DN-V5K-3f69	1	2			

4. DN ノードを追加するには、Topology ページの Nodes タブをクリックします。Nodes ページが以下のように表示されます。

Topology									
Sites Nodes Links									
Q Search									
Name	MAC Address	IPv6	Type	Status	Model	Site	PoP Node	Software Version	
<input type="checkbox"/> PoP-V5K-884938	00:04:56:88:49:38	f500:cecd:8849:3800::1	DN	Online Initiator	V5000	PoP-site-V5K-884938	Yes	1.2	

5. Add New をクリックし Add Node ダイアログボックスに値を入力します。

Add Node
×

Name

Site

PoP Node?  
☐ Yes ☒ No

Node Type  
☐ CN ☒ DN

MAC Address (ESN)

Platform

Azimuth

Elevation

6. Save をクリックします。DN ノードがトポロジに追加されます。

7. リンクを追加するには、Topology ページの Links タブをクリックします。

8. Add New をクリックし、Add Link ダイアログボックスに値を入力します。

Add Link
×

Name

Link Type  
☒ Wireless ☐ Wired

A-Node

Node-1 Wireless MAC

Z-Node

Node-2 Wireless MAC

Slave 局を登録してください

Master 局を登録してください

9. Save をクリックします。新しいリンクがトポロジに追加されます。

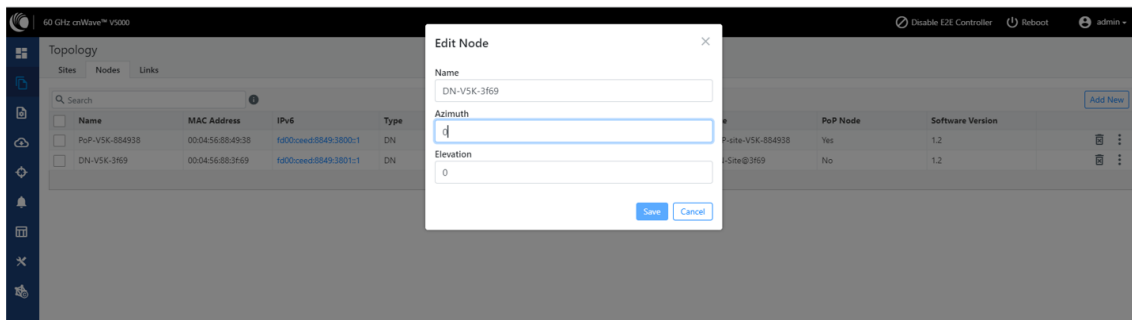
Name	A-Node	A-Node Sector	Z-Node	Z-Node Sector	Active	Uptime	Type	Ignition Attempts (1d)	Distance (m)	Ignition Status
link-DN-VSK-316...	DN-VSK-3169	Sector 2	PoP-VSK-884938	Sector 1	Yes	0d 20h 14m	Wireless	6	936	Enabled

Step8 で A-node: slave, Z-node: Master と登録しても、Step9 で A-Node: Master, Z-node: Slave の内容が表示されることがあります。

#### ノードのリネームのサポート

ノードはトポロジにおいて名前を変更可能です。ノード名を変更するには次の手順を踏んでください。

1. Topology > Nodes に移動する
2. 変更したいノードを選択し、…をクリックして Edit Node を選択する
3. ノード名を変更し、Save をクリックする



## 8.2.4. Configuration

コンフィギュレーションページには2つのコンフィグオプションがあります。

- 8.2.4.1 Network configuration
- 8.2.4.2 Node configuration

コンフィギュレーション (EIRP、ポイント周波数、IP アドレス等を含みます) の設定は Master 局で行ってください。Slave 局で行っても、Master 局における設定が優先されます。

### 8.2.4.1 Network Configuration

Network Configuration では、ユーザはネットワークの設定を変更することができます。この設定には Basic、Management、Security、Advanced の各設定項目があります。ネットワークの設定は、ネットワーク内のすべてのノードに、一部は E2E Controller に適用されます。必要な情報を入力し Submit をクリックしてネットワークを設定します。ネットワークの設定には、以下のタブがあります。

1. Basic Tab
2. Management Tab
3. Radio Tab
4. Security Tab
5. Advanced Tab

60 GHz crWave™ V5000

Disable E2E Controller Reboot admin

### Configuration

Network Nodes

Basic Management Radio Security Advanced

Submit Cancel

**Layer 2 Bridge**

☐ Enable

By selecting this checkbox, you will be enabling Layer 2 network bridging (via automatically created tunnels) across all nodes connected to a PoP. This will facilitate bridging of IPv4 traffic across the wireless networks.

**Prefix Allocation**

☒ Centralized ☐ Deterministic

Seed Prefix

fd00::ced:8849:3800::/56

Generate

IPv4 'seed prefix' in CIDR format from which subnet prefixes are allocated to all DNs and Cns (e.g. fdce:b00c:cafe:ba00::/56)

Prefix Length

64

Length of per-node allocated prefixes

**Country**

Country

Other

**Channels**

Enabled Channels

2

This configuration is used by the controller for auto config override. Channels set manually ignore this configuration.

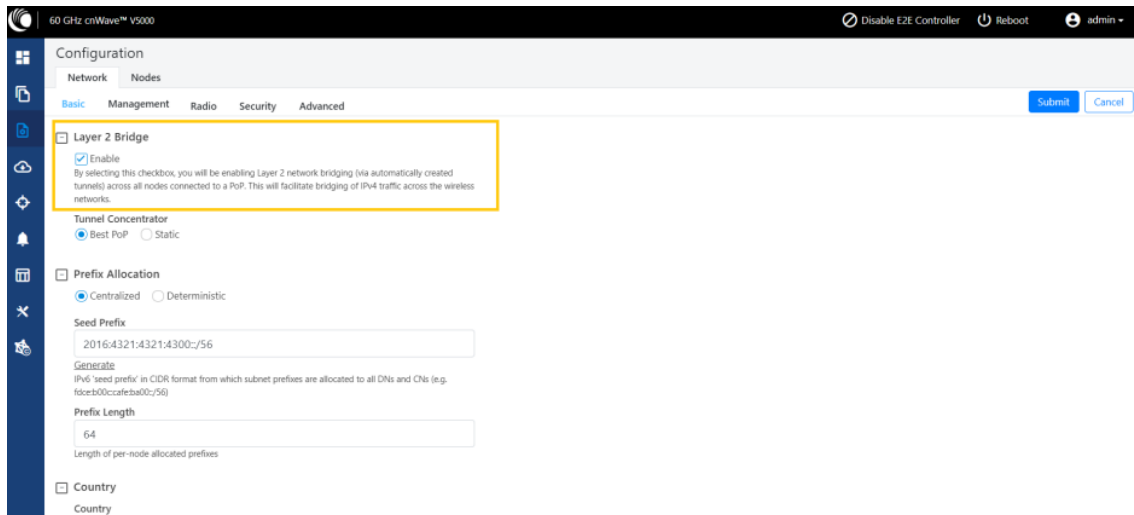
**DNS**

DNS Servers

DNS server list, comma separated. IPv4 is only supported when Layer 2 bridge is enabled.

## 1. Basic Tab

1-1. デフォルトで cnWave は IPv6 のみのネットワークに設定されています。このチェックボックスを選択することで、レイヤ2ネットワークブリッジが（自動的に作られたトンネルを通して）PoP に接続されている全てのノードで有効になります。



Tunnel Connector は GRE パケットのカプセル化と脱カプセル化を行います。Best PoP が選択されている場合、ノードは集線装置として最良の PoP を選択します。Static が選択されている場合、ユーザは Linux マシン/ルータ/PoP 等の外部の集線装置を設定可能です。

1-2. 固有のローカルシードプレフィックスを自動生成するには、Prefix Allocation 下の Generate をクリックします。

cnWave ネットワークには IPv6 のシードプレフィックス（例：face:b00c:café:ba00::/56）が与えられ、そこからすべての DN と CN にサブネットプレフィックスが与えられます。Open/R でノードプレフィックスを割り当てるには2つの方法があります。

注意：PoP インタフェース IPv6 アドレスとシードプレフィックスは、アドレス衝突を避けるため同じ/64 プレフィックス範囲にはなりません。

- Centralized (デフォルト) : Centralized プレフィックスの割り当ては、E2E コントローラが行います。コントローラがすべてのプレフィックスの割り当てを行うことで、衝突を防ぎ、より高度な割り当てアルゴリズムを実現します。これは単一の PoP ネットワークに推奨されます。
- Deterministic : Deterministic プレフィックスの割り当ても E2E コントローラが行います。コントローラはネットワークのトポロジに基づいてノードにプレフィックスを割り当て、PoP ノードがルートサマライゼーションを利用できるようにして、入り口のトラフィック負荷の分散を図ります。これは、複数の PoP ネットワークで推奨されます。

1-3. Seed Prefix: 全ての cnWave ネットワークのプレフィックスで、CIDR 表記で与えられます。

Configuration

Network Nodes

Basic Management Radio Security Advanced

☐ Prefix Allocation

☒ Centralized ☐ Deterministic

Seed Prefix  
2016:4321:4321:4300::56

**Generate**

IPv6 seed prefix in CIDR format from which subnet prefixes are allocated to all ONS and CHs (e.g. fd00:00cafeba00::56)

Prefix Length  
64

Length of per-node allocated prefixes

☐ Country

Country  
Other

☐ Channels

Enabled Channels  
2

This configuration is used by the controller for auto config override. Channels set manually ignore this configuration.

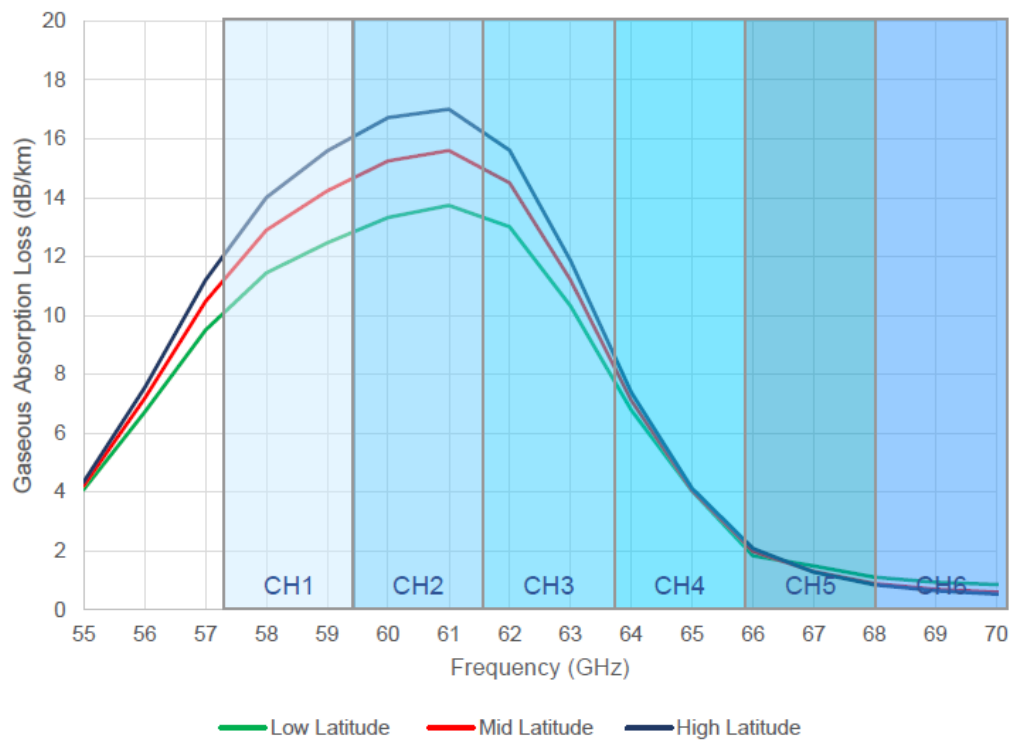
Prefix Length、Country、Channels、DNS Servers、Time zone をドロップダウンリストから選択します。

**Prefix Length:** それぞれのノードに割り当てられたプレフィックスのビット長を指定する。

**Country:** EIRP リミットや許可されたチャネル規制の設定。Japan を選択してください。

**Channels:** 無線チャネルの変更は本 Network タブで行わず、後述の Node > Radio から行ってください(8.2.4.2 参照)。Node > Radio で設定した値が優先されます。

下図は無線チャネルごとの酸素分子による吸収損失を表すグラフです。





- ・ NTP サーバホスト名の解決(レイヤ 2 ブリッジが有効の場合、IPv4 となり得る)
- ・ ルータ広告の一部として IPv6 CPE を与えられる

**Time Zone:** 全てのノードのためのタイムゾーンの設定です。ダッシュボード内のシステム時間、Events セクションのタイムフィールド、ログファイルがこのタイムゾーンを使用します。

**NTP Servers:** これは NTP サーバ FQDN または IP アドレスです。全てのノードはこの NTP サーバを使用して時間を設定します。ノード時間は、802.1X ラディウス認証が説明書認証を必要とする際に使用されるため重要です。ダッシュボード、Events セクションのタイムフィールド、ログファイルに時間は適用されます。

## 2 Management tab

Management をクリックし SNMP, SNMP2 Settings, SNMPv3 Settings, GUI User name and Password を選択します。

The screenshot shows the 'Configuration' page with the 'Management' tab selected. The left sidebar contains icons for various system functions. The main content area is titled 'Configuration' and has sub-tabs for 'Network' and 'Nodes'. Under 'Nodes', there are sub-tabs for 'Basic', 'Management', 'Radio', 'Security', and 'Advanced'. The 'Management' sub-tab is active, showing the 'SNMP' section. The 'SNMP' section includes a checkbox for 'Enable SNMP' (checked), a text field for 'System Contact' (set to 'No Contact'), and a text field for 'System Location' (set to 'No Location'). Below this is the 'SNMPv2C Settings' section, which includes a text field for 'SNMP Community string' (set to 'Public'), a text field for 'SNMP community with read-only access to all OIDs', a text field for 'IPv4 Source Address', a text field for 'IPv6 Source Address', and a text field for 'Allowed IPv6 source address prefix (Example: fdce:b00c:cafe:ba00::/64)'. The 'SNMPv3 Settings' section includes a text field for 'SNMPv3 User' (set to 'User1'). At the top right of the configuration area are 'Submit' and 'Cancel' buttons.

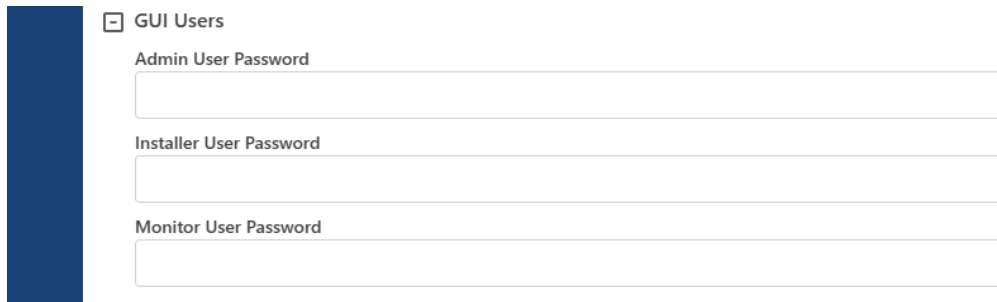
- ・ Enable SNMP: SNMP を使用することでノードから統計を読むことが可能です。この設定により SNMP が有効になります。
- ・ System Contact: コンタクトネームを System.sysContact.0 MIB-II 変数として設定します。
- ・ System Location: コンタクトネームを System.sysLocation.0 MIB-II 変数として設定します。
- ・ SNMP Community String: 読み取り専用 SNMP コミュニティストリング
- ・ Source address: 指定した場合、この IPv6 プレフィックスに所属するホストから SNMP クエリは許可されます。
- ・ User Passwords: GUI ユーザのパスワードがここで設定可能です。デフォルトパスワードからの変更を推奨します。またパスワードには大文字小文字の英数字が使用できます。

変更後のパスワードを忘れた場合、リカバリーモード で初期化できます。 操作方法を当社 HP にアップしておりますので参照願います。

Admin User : GUI 全体の操作が可能です。各 User のパスワードも Admin User にて変更

Installer User : 未サポート

Monitor User : GUI 画面の閲覧のみで設定は変更できません。



GUI Users

Admin User Password

Installer User Password

Monitor User Password

### 3 Radio tab

Radio ページでは、ワイヤレススキャン設定、CN チャネルスキャンオプション、およびその他のパラメータを設定できます。

#### 3-1 Wireless Scans

本パラメータを有効にすると、方位角と仰角の RF アライメントを最適化するために、選択した固定ビームを微調整することができます。このスケジュールは Scan Schedule Type (Day/Time または Interval スケジュールタイプ) で選択できます。

スケジュール・ビーム調整パラメータを設定するには、Configuration>Network>Radio に移動します。

スケジュールされたビーム調整なしの通常のスキャンは以下のオペレーションを含みます。

- ・ ビーム選択は無線リンク取得においてのみ発生します。
- ・ リンクのアソシエーションを解除して再アソシエーションするか、またはリンクをドロップして再取得する必要があります。これは新しいビーム選択を行うために必要です。
- ・ 無線状態が悪化しても、リンクが切断されない限り、新たなビーム選択は行われません。

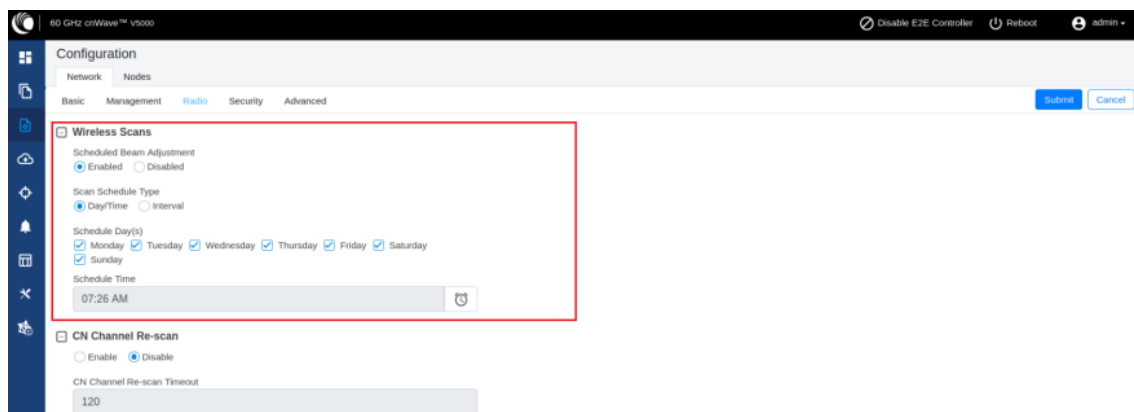
スケジュールされたビーム調整スキャンの利点を以下に挙げます。

- ・ もし、大雨の時に取得するリンクであれば、その時に最適なビームは、天候が変わった時には最適ではなくなる可能性があります。
- ・ 無線リンク取得時にユニットに雪が積もっていた場合、雪が溶けたときに最適に選択されるビームが異なる可能性があります。
- ・ 密集した配置でのネットワークワイドイグニッションは、複数のノードが取得する際に干渉を引き起こす可能性があります。この干渉は、最適ではないビーム選択の原因となります。

- ・アライメントに物理的な変化が生じて、リンク切れやその後のビーム・スキャンを引き起こすほど深刻なものでなければ、修正することができます。

#### スケジュールされたビーム調整のコスト

- ・この機能を利用すると、ネットワーク全体で約 20 分間の停止が発生します。このため、特定の問題に対処する場合を除き、この機能を無効にするか、間隔を  $\geq 24$  時間に設定することをお勧めします。
- ・雪などの大きな外的要因のないシンプルなデプロイメント(特に PTP リンク)では、定期的なビーム調整のメリットはないかもしれません。



項目	詳細
Scheduled Beam Adjustment	<p>スケジュールビーム調整機能の有効／無効を設定します。このパラメータを有効にすると、選択した固定ビームを最適な RF ビームに微調整することができます。このスケジュールオプションは、Scan Schedule Type パラメータを使用して選択できます。</p>
Scan Schedule Type	<p>ビーム調整のスキャンスケジュールリングオプションを選択します。このパラメータは以下のスキャンスケジュールリングをサポートします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>Day/Time</b> このスケジュールオプションでは、曜日と時間を選択することができます。Day/Time オプションを選択すると、以下のパラメータが適用されます。</li> <li>・<b>Schedule Day(s)</b> : チェックボックスを選択してください。</li> </ul> <p>インターバルスキャンとは別に、曜日と時間を選択することができます。この設定により、保守作業中にスキャンをスケジュールすることができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>Interval</b> このスキャンスケジュールオプションでワイヤレススキャンの間隔（秒単位）を設定できます。デフォルト値は 3600 秒です。</li> </ul>

### 3-2 CN Chaneel Re-scan

CN は無線接続を失うと、以前に設定されていたチャンネルをスキャンします。

この処理は対応する DN がチャンネルを変更していない場合、リンクの取得を高速化することができます。

しかし、DN がチャンネルを変更した場合、CN はタイムアウト時間の後、すべての利用可能なチャンネルをスキャンし、接続を再確立するのに時間がかかります。

注: CN チャンネル・再スキャンの利点は以下の通りです。

- ・設定されたタイムアウト時間が経過すると、接続された DN を別のチャンネルに移動すると、CN によって自動的に検出される。
- ・CN 固有のチャンネルをオーバーライドすることなく、異なるチャンネルの異なる DN に簡単に割り当てできるため、トポロジにはより柔軟性がある。

CN チャンネル Re-scan を無効にすると、伝搬路障害復旧後の無線の再接続が速くなります。

これらのオプションにより、cnWave ネットワークの適応性と応答性が強化され、さまざまなネットワーク条件や構成に対応できるようになります。

以下の設定でできます。

Configuration > Network > Radio と進み、CN Channel Re-scan の欄へ進みます。

The screenshot shows the 'Configuration' page for '60 GHz cnWave™ V5000'. The 'Radio' tab is selected. Under 'Wireless Scans', 'Scheduled Beam Adjustment' is 'Enabled' and 'Scan Schedule Type' is 'Interval' with a value of '3600'. The 'CN Channel Re-scan' section is highlighted with a red box, showing 'Enable' selected and 'CN Channel Re-scan Timeout' set to '120'. A note below states: 'A CN without a wireless link established beyond this timeout will automatically initiate channel scanning.'

項目	詳細
Enable	初期値では、Enable が選択されています。初期値では無線の伝搬路障害復旧後に全無線 CH をスキャンして再接続するため、無線の再接続に時間を要します。 Disabled(無効)を選択すると、元々設定していた無線 CH のみを使用して再接続するため、伝搬路障害が復旧した後の再接続が速くなります。
CN Channel Re-scan Timeout	CN Channel Rescan が Enable の場合、CN がフルチャンネルスキャンを開始するまでのタイムアウト値(秒)を設定することができます。 この設定を行うことで、再接続時間の短縮(設定されたチャンネルのみをスキャンする)と、ネットワークカバレッジの拡大

	<p>(タイムアウト後にすべてのチャネルをスキャンする)のパラメータを調整することができます。</p> <p>デフォルトでは、このタイムアウトオプションの値は 120 秒に設定されています。このオプションでは、120 秒から 3600 秒まで設定可能です。CN Channel Rescan が Disabled の場合、本設定はできません。</p>
--	---

### 3-3 Fast Acquisition

本機能は未サポートです。初期値 Disable でお使い下さい。

### 3-4 Asymmetric TDD

本機能は未サポートです。初期値 50% Downlink/50% Uplink でお使い下さい。

## 4 Security tab

Security tab はワイヤレスセキュリティのための Disabled, PSK, RADIUS Server オプションを含みます。要求されたオプションを選択して下さい。

Configuration

Network Nodes

Basic Management Radio **Security** Advanced

Submit Cancel

Wireless Security

☐ Disabled ☐ PSK ☒ 802.1x

Enable wireless security and set the method

Radius server IP

IP address of auth (i.e. radius) server

Radius server port

Auth server port

Radius server shared secret

### Wireless Security

- Disabled: ワイヤレスセキュリティはありません。
- PSK: WPA2 事前共有キーが設定可能です。この設定がない場合は、デフォルトのキーが使用されます。データの暗号化には AES-128 が使用されます。
- 802.1X: ノードは radius サーバを使用して認証され、EAP-TLS を使用します。暗号化は、EAP TLS でネゴシエートされたスキームに基づいて行われます。

RADIUS Server IP: radius 認証サーバの IPv6 アドレス

RADIUS Server port: radius 認証サーバのポート

RADIUS Server shared secret: radius サーバの共有暗号鍵

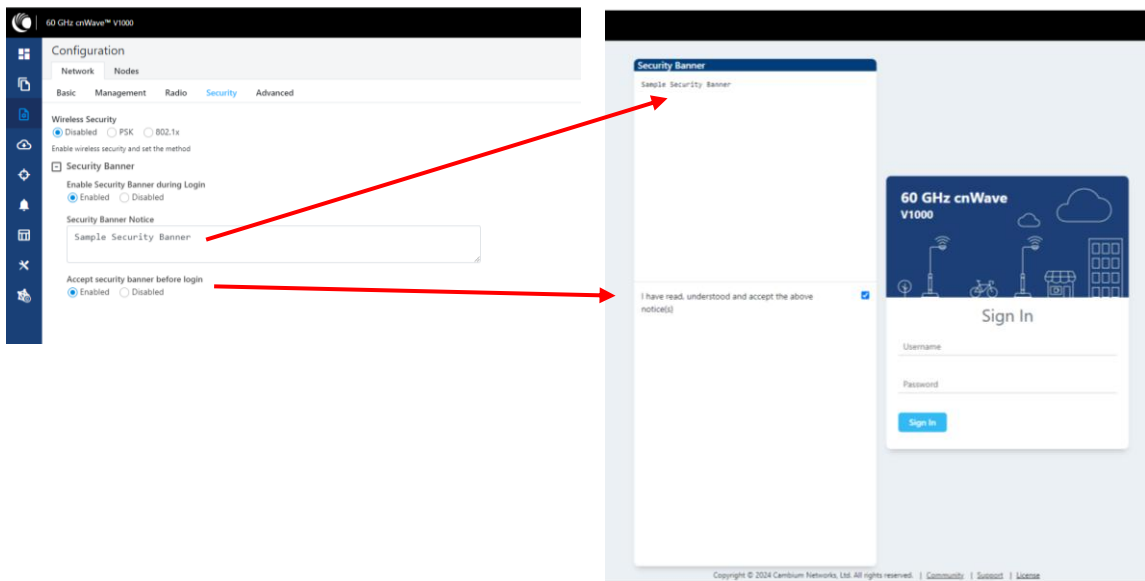
#### 4-1 Security Banner

Security Banner を有効にすると、WEBGUI のログインページにセキュリティ通知が表示されます。WEBGUI にログインする前に、企業の利用規約を表示でき、さらに承諾するチェックボックスを追加することも可能です。

※日本語の入力に対応しており、最大1000字までを目安に入力可能です。

Configuration > Network > Security

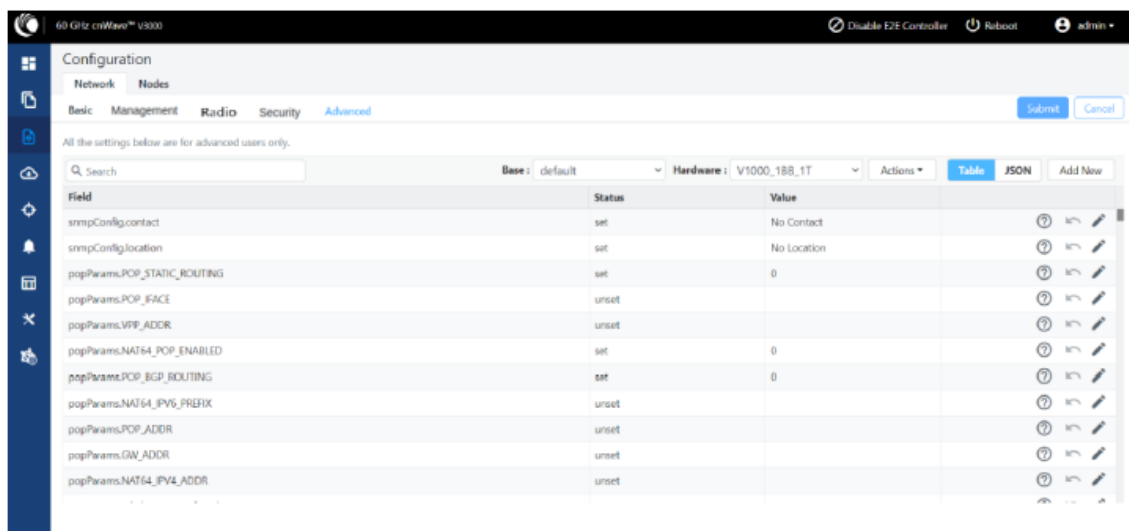
ログイン画面



#### 5 Advanced tab

これらの設定は高度なユーザ向けとなります。特定のノードのすべてのレイヤからマージされたコンフィギュレーションを表示します。

注意:これらの設定を行うのは非推奨です。



※次の条件に該当する場合は Advanced Tab にて設定が必要となります。

条件: Master 局に Ether 信号を入れずに PoE 給電のみで運用する場合

この場合 Master 局が停電等で電源が一時的に OFF となり、その後復旧し電源が ON になったとしても再度リンクアップせず回線が復旧しません。


これを回避するための設定方法を以下に示します。

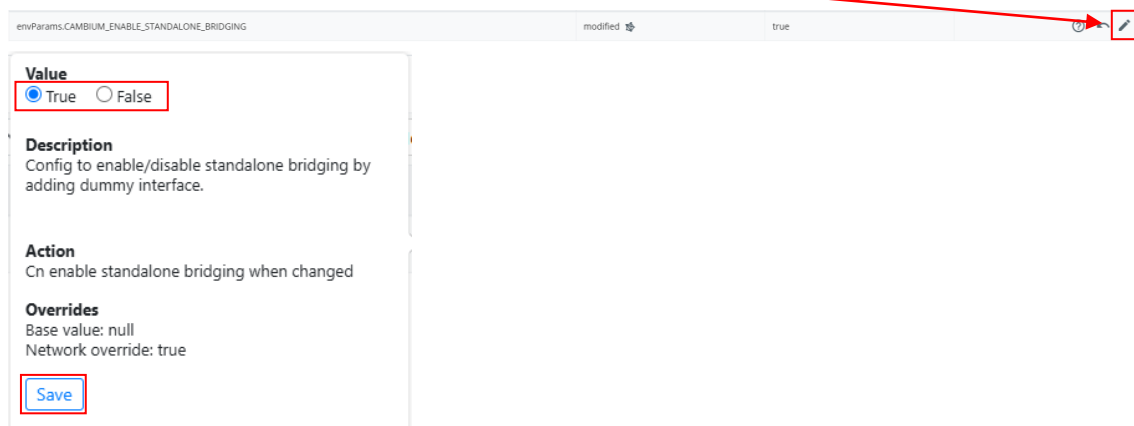
- ① Configuration > Network > Advanced を選択します。

検索欄が表示されますので”standalone”と入力し Enter key を押して検索してください。

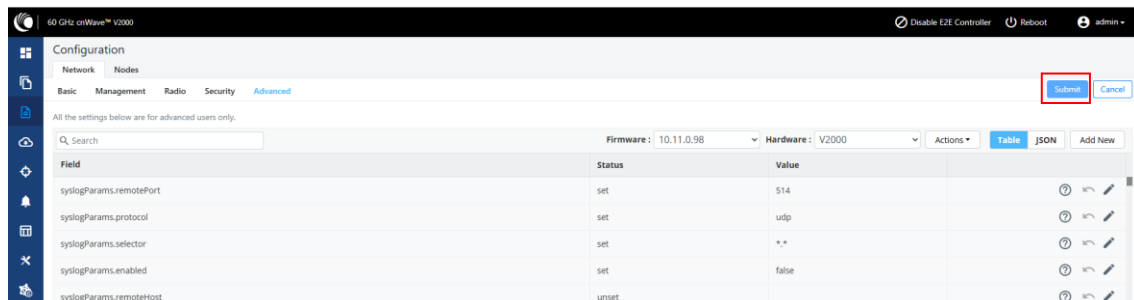


- ② “envParams.CAMBIUM\_ENABLE\_STANDALONE\_BRIDGING”が表示されます。

- ③ この項目の右側  マークを押し、“Value”を“True”にチェックを入れて”Save”を押してください。



- ④ 最後に画面右上の“Submit”を押して完了です。その後一度回線が切れますが数分で復旧し設定完了となります。



その他の Advanced tab 設定項目については未サポートです。

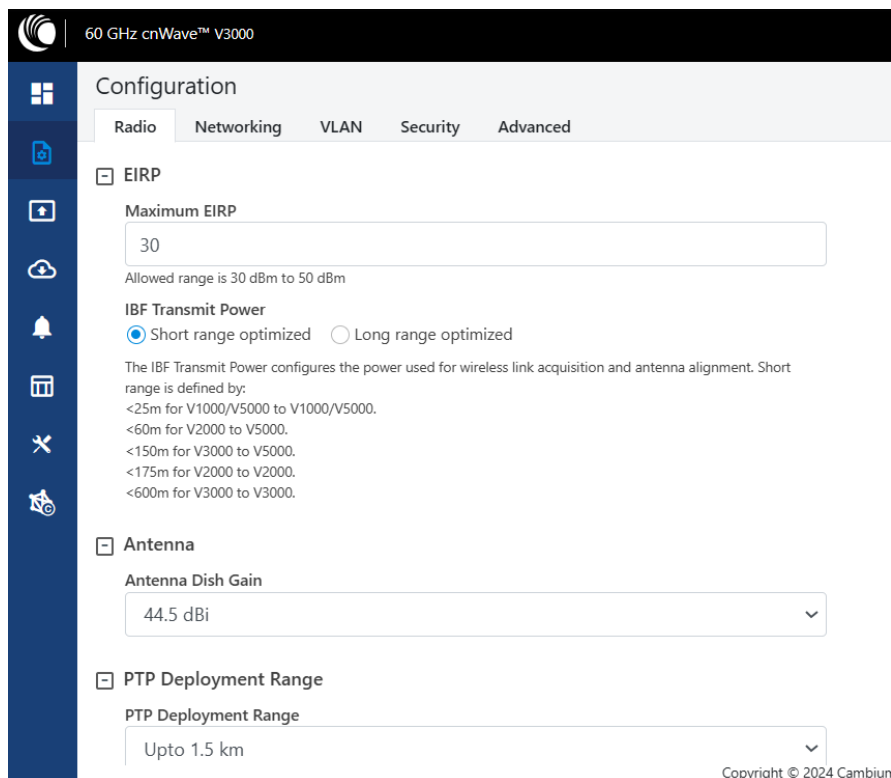
### 8.4.2.2. Node Configuration

Node Configuration は、E2E Controller を介してノードを設定するために使用します。E2E Controller はノードの設定を変更することができます。設定を変更するには、左ペインでノード (Radio)を選択します。ノード設定には以下のタブがあります。

- 1 Radio tab
- 2 Networking tab
- 3 VLAN tab
- 4 Security tab
- 5 Advanced tab

#### 1 Radio tab

これらの設定は、左側のパネルで選択された個々のノードに適用されます。ドロップダウンから送信電力 (Transmit Power)、適応型変調 (Adaptive Modulation)、セクタ 1、セクタ 2 の必要なオプションを選択します。屋内ノード間のリンクを確立するために、Force GPS Disable を有効にします。





Radio tab は次の要素を含みます。

項目	詳細
Maximum EIRP	EIRP = 無線機の送信出力+アンテナ利得 Maximum EIRP: 無線機で送信する最大 EIRP です。プラットフォームと(Network Setting で)選択した国によって範囲は変わります。日本国内では、以下の EIRP を超えない値で設定してください。超えると法令違反となりますのでご注意ください。 V1000/5000: 32dBm V2000: 44dBm V3000: 50dBm(40.5dBi アンテナ), 54dBm(44.5dBi アンテナ)
IBF* Transmitter Power	実際の伝搬距離に合わせて Short range か Long range かを選択します。Short range を選択すると最小 EIRP からビームフォーミングを開始し、Long range を選択すると最大 EIRP から開始します。Short Range は以下の伝搬距離です。 25m 以下、 V1000/V5000 から V1000/V5000 60m 以下、 V2000 から V1000/V5000 150m 以下、 V3000 から V1000/V5000* 175m 以下、 V2000 から V2000 600m 以下、 V3000 から V3000 IBF : Initial Beam Forming
Adaptive Modulation	符号化方式の最小値と最大値を 2~12 の範囲で選択。MCS は P12 参照。 MCS を初期値から変えた場合は必ず画面右上の"Reboot"をクリックしてください。
Sector 1 ※	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数チャネルと極性を選択します。</li> <li><b>Channel and Polarity</b>: トポロジでリンクが作られた場合、コントローラは自動的にセクタのチャネルと極性を設定します。手動で無効化するには、Override のチェックボックスをクリックし node config でチャネルを選択します。チャネル/極性の変更はリンクを破棄することに注意してください。まずリーフ(末端の)ノードを変更し、次に上位の DN を変更することが重要です。</li> </ul>
Sector 1 Link (s) Golay	ゴレイコードは、セクタ間の干渉を避けるのに役立ちます。また、個々のリンクが別々のゴレイコードを必要とする場合があります。ほとんどの場合、1 つのセクタに属するすべてのリンクは同じゴレイコードに設定されます。コントローラは自動的にゴレイコードを設定します。手動で上書きするには、チェックボックスを選択し、ドロップダウンからゴレイを設定します。 <b>Override All</b> ボタンは、すべてのリンクに同じゴレイコードを設定するのに役立ちます。 注意: リンクの両側の終端のゴレイコードと周波数は合致していることが推奨されます。
Sector 2	周波数チャネルと極性を選択します。
Sector 2 Link (s) Golay	ゴレイコードを設定します (Sector 1 Link Golay と同一内容)。
GPS	V2000/V3000/5000 でGPS同期を無効にする場合は、Disable にチェックを入れ、有効にする場合は Disable のチェックを外してください。GPS 衛星からの見通しが安定して確保されない状況では Disable の選択が推奨されます。

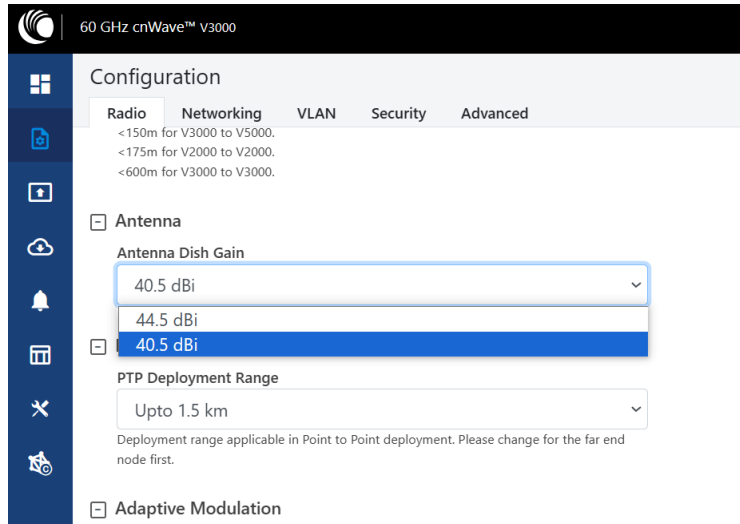
※注意: 60GHz cnWave V1000、V2000、V3000 は Sector1 しか内蔵していません。

PTP Deployment Range

V3000 の場合、構築する無線リンクの距離に応じて選択してください。

### V3000 40.5dBi アンテナ板のサポート

44.5dBi より小さい 40.5dBi アンテナ板の選択がソフトウェアでは可能になっています。40.5dBi アンテナ射板を選択するには、Configuration > Nodes > Radio > Antenna に移動します。

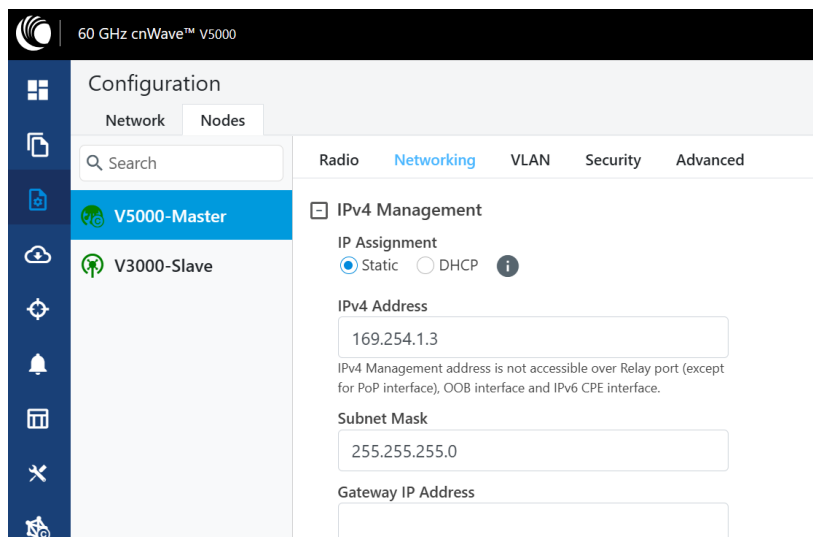


注意: 小型反射板は 60GHz cnWave V3000 のみサポートしています。

## 2 Networking tab

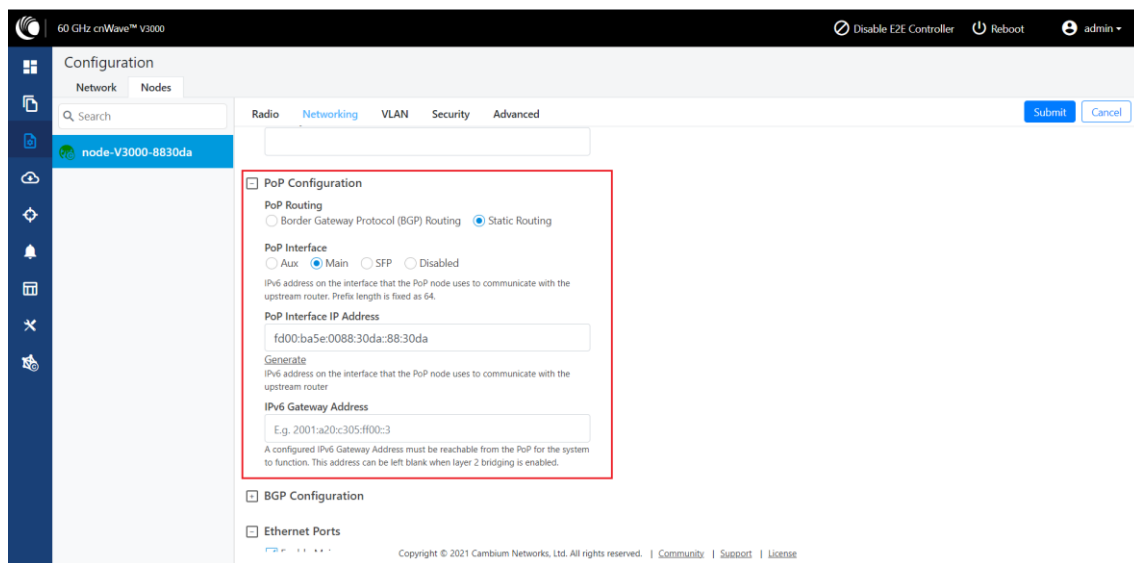
Networking tab では次のステップを行います。

1. Static を選択し、IPv4 アドレスを入力する。



項目	詳細
IPv4 Assignment	Static を選びます。独立したノードの静的 IPv4 アドレスです。イーサネットに直結しているとき、この IP アドレスをつかってノードの GUI/CLI を開くことができます。Over the air アクセスには、L2 ブリッジが有効であることが推奨されます。主として、オンボードコントローラと共に PoP ノードにおいて使用されます。
Subnet Mask	IPv4 アドレスのサブネットマスク。
Gateway IP Address	IPv4 ゲートウェイアドレス。

2. PoP Configuration 下で、PoP Routing, PoP Interface オプションを選択し、Generate をクリックし PoP Interface IP Address を生成します。



項目	詳細
PoP Routing	PoP ノードが上流の IPv6 ルータに接続する方法は、以下の 2 つがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>BGP</b>: PoP は BGP ピアとして動作します。</li> <li><b>Static routing</b>: IP ゲートウェイアドレスは PoP 上で指定されることが推奨され、静的ルーティングは上位ルータに追加されることが推奨されます。</li> </ul> システムが L2 トラフィックを目標として(レイヤ 2 ブリッジが有効)オンボードコントローラが使用されている場合、この設定はそこまでの意味を持たず、静的ルーティングに設定されることが推奨されます。
PoP Interface	L2 ブリッジが有効な場合、PoP が上流のルータやスイッチと通信するための有線インタフェース。
PoP Interface IP Address	PoP ノードが上流のルータとの通信に使用するインタフェース上の IPv6 アドレス。
IPv6 Gateway Address	ゲートウェイアドレス。L2 ブリッジが有効で、NTP/Radius などの IPV6 サービスを使用しない場合は、空にすることができます。

3. E2E Controller Configuration 下で、E2E IPv6 アドレス (E2E Controller のアドレス) を入力します。同ノード上でオンボードコントローラを使用する場合、空欄のままでも問題ありません。また GUI は POP IPv6 アドレスを自動的に表示します。

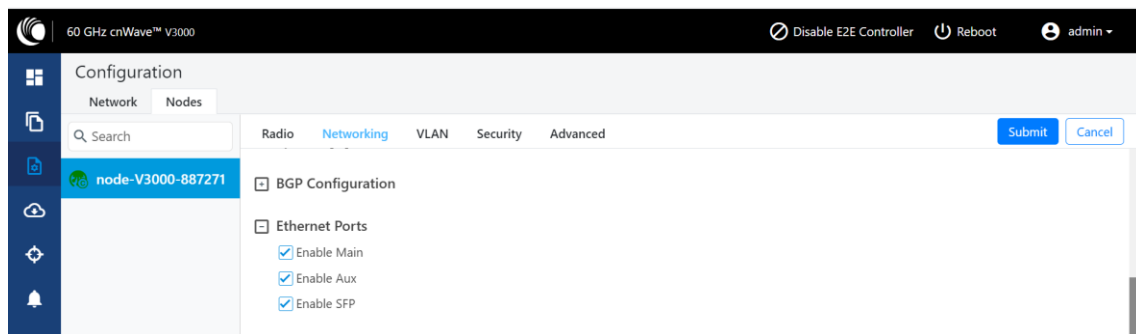
注意: PoP DN が V5000/V3000 の場合、どちらの IPv6 アドレスも同じになります。

項目	詳細
E2E IPv6 Address	E2E Controller のアドレス。同ノード上でオンボードコントローラを使用する場合、空欄のままでも問題ありません。また GUI は POP IPv6 アドレスを自動的に表示します。
E2E Network Prefix	コンマとプレフィックス長に続く CIDR フォーマットで表されるシードプレフィックス。BGP が使用されている場合には設定することを推奨します。
IPv6 CPE Interface	IP プレフィックスを下位 CPE デバイスへ供給する IPv6 SLAAC です。L2 ブリッジが有効な場合は、この設定は無効にしてください。

4. BGP Configuration を選択します。

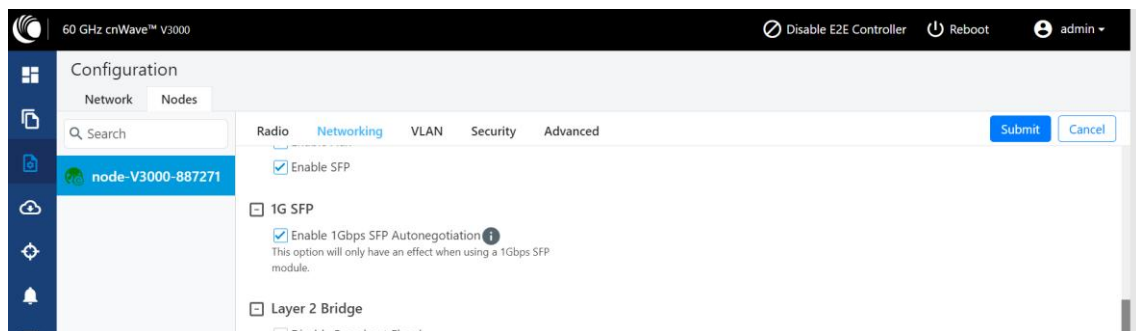
項目	詳細
Local ASN	ローカル ASN
Neighbor ASN	上位ルータの ASN
Neighbor IPv6	上位ルータの IPv6 アドレス
Specific Network prefixes	BGP を通じてアドバタイズされる、特定のわりあてられたネットワークプレフィックス

5. 要求されたイーサネットポートを有効にします。個々のイーサネットポートはこの設定でオフにすることができます。

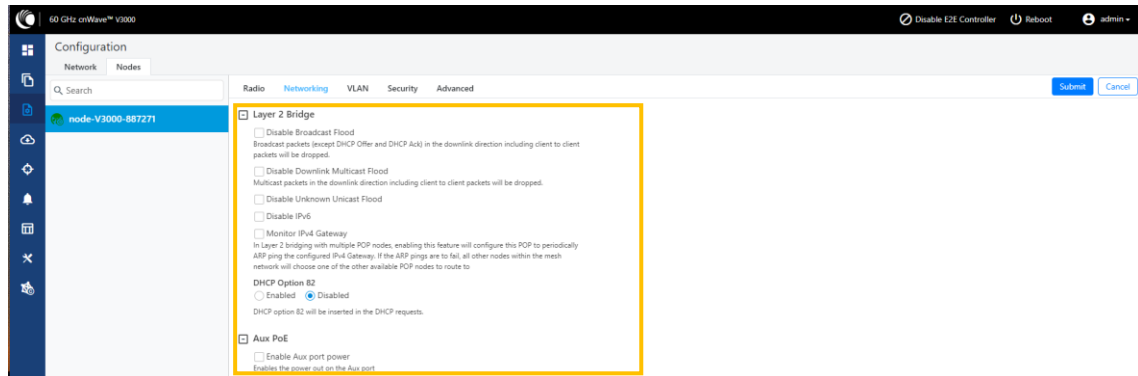


6. 1G SFP オートネゴシエーション (V3000/V5000 のみ)

このオプションは、1Gbps SFP モジュール使用時のみ有効です。



7. Layer 2 Bridge、IPv6、Aux PoE (Aux ポートに電源を入れることが可能)、Multi-PoP/Relay Port への必要なオプションを選択してください。デフォルトではこのオプションは無効になっており、すべての L2GRE トンネルにおいて PoP は未知のユニキャスト侵入 packets をフラッディングします。オプションが有効になっている場合、PoP はその packets をドロップします。



項目	詳細
Layer 2 Bridge	<p>5 つのオプションがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブロードキャストフラッドを無効にする。ここにチェックを入れるとクライアント・アイソレーションとなります。PMP 構成の場合に Slave-Master-Slave の通信が不可となります。</li> <li>クライアント間 packets を含むダウンリンク方向のマルチキャスト packets はドロップされます。</li> <li>未知のユニキャストフラッドを無効にする</li> <li>IPv6 を無効にする</li> <li>IPv4 ゲートウェイを監視します</li> </ul>
Aux PoE	<p>PoE out(25W,30W)を V2000/V5000/V3000 上の aux ポートで有効にします。802.3af と 802.3at 対応デバイスに給電され、パッシブ PoE デバイスには給電されません。Aux ポートは他の V2000/V5000/V3000 には給電できないことに注意してください。</p>
Multi-PoP/Relay Port	<p>OpenR が動作しているイーサネットインターフェースを指定します。2 つのケースが必要となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DN が back to back (背中合わせ) に接続されている場合</li> <li>ネットワーク内に複数の PoP が存在する場合。これにより、PoP ノードは、他の PoP ノードのルーティングパスがトラフィックの宛先に近い場合、有線接続を介して他の PoP ノードにトラフィックを転送することができます。</li> </ul> <p>以下のオプションがサポートされています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aux</li> <li>Main</li> <li>SFP</li> <li>Disabled</li> </ul>

#### DHCP Option82

ここを Enable にすると、DHCPv4 REQUEST および DISCOVER packets を傍受し、オプション 82 フィールドを挿入します。

この機能は L2 bridge mode にてサポートされます。

さらに **Circuit ID** と **Remote ID** のフィールドを設定できます。以下のワイルドカードを使用して **Circuit ID** と **Remote ID** を設定して下さい。

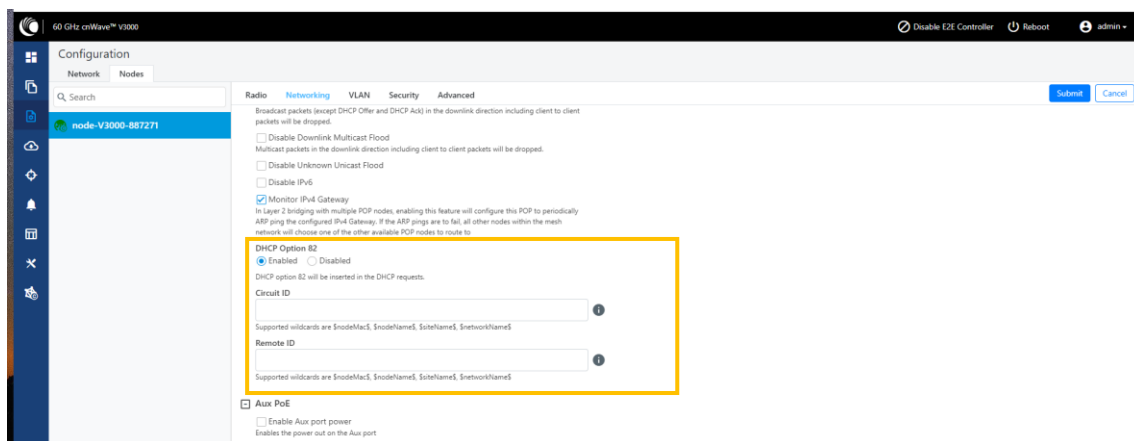
- ・ \$nodeMac\$ - ノードの MAC アドレス。コロンなしの ASCII 形式。
- ・ \$nodeName\$ - ノードのトポロジ名
- ・ \$siteName\$ - ノードのサイト名
- ・ \$networkName\$ - cnMaestro 上で示されたネットワーク名

複数のワイルドカードを : 区切り文字と組み合わせることができます。

オプションの長さの合計(ワイルドカードを対応する値に置き換えた後)は、120 文字に切り詰められます。\$で始まらないカスタム文字列を設定することもできます。例えば顧客の電話番号です。カスタマイズされた文字列と定義済みのワイルドカードを、単一のサブオプション(Circuit ID / Remote ID)として併用することはできません。

DHCP Option82 の設定は以下のように進めます。

1. Nodes>Networking へ進み、Layer2 Bridge の項目の下の方の以下の画面へと進めます。  
“Enabled”を選択すると本機能が有効になります。
2. **Circuit ID** と **Remote ID** の欄に適切な値を入力します。
3. 本設定を有効にするため右上の”Submit”をクリックします。



### Monitor IPv4 Gateway

モニターIPv4 ゲートウェイパラメータは、Web GUI でスタティックルーティングとレイヤ 2 ブリッジが有効になっている場合に適用されます。

Web GUI からこのパラメータを有効にすると、IPv4 ゲートウェイが監視されます。

複数の PoP ノードがあるレイヤ 2 ブリッジでは、このパラメータを有効にすると、PoP が設定された IPv4 ゲートウェイに定期的に ARP ping を送信します。

ARP ping が 12 秒間連続して失敗した場合、他のすべてのノード（メッシュネットワーク内）は、他の利用可能な PoP ノードの 1 つを選択します。

Monitor IPV4 Gateway コンフィグレーションは、PoP が IPv4 ゲートウェイに到達できない場合に、レイヤ 2 トンネルを次の最善の PoP に切り替えます。

このコンフィギュレーションは、スタティック・ルーティングが使用され、IPv4 ゲートウェイが設定されている場合に適用されます。Monitor IPv4 Gateway パラメータを設定する前に、Web GUI を使用して以下の設定を行ってください。

- Layer2 Bridge の設定を有効にするため Configuration > Network > Basic へと進み”Layer 2 Bridge”を Enable に設定願います。

このアクションは、PoP に接続されたすべてのノードで（自動的に作成されるトンネルを経由して）レイヤ 2 ネットワークのブリッジングを有効にします。

- Configuration > Nodes > Networking page へ進み必要な PoP の PoP Configuration パラメータの値を Static Routing に設定します。

このアクションは、PoP が IPv4 ゲートウェイに到達できない場合に、レイヤ 2 トンネルを次の最善の PoP に切り替えます。

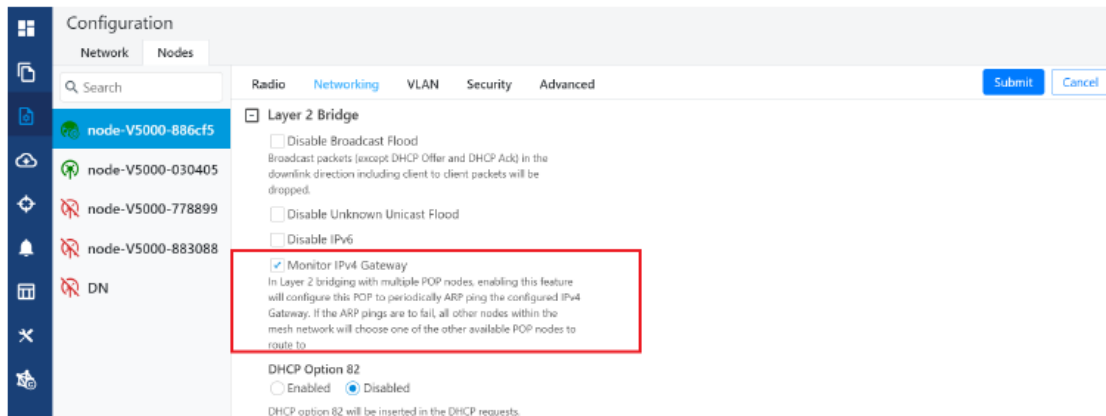
この設定はスタティック・ルーティングが使用され、IPv4 ゲートウェイが設定されている場合に適用されます。

**Monitor IPV4 Gateway** の設定は以下の様に進めます。

1. **Configuration > Nodes> Networking** へ進みます。

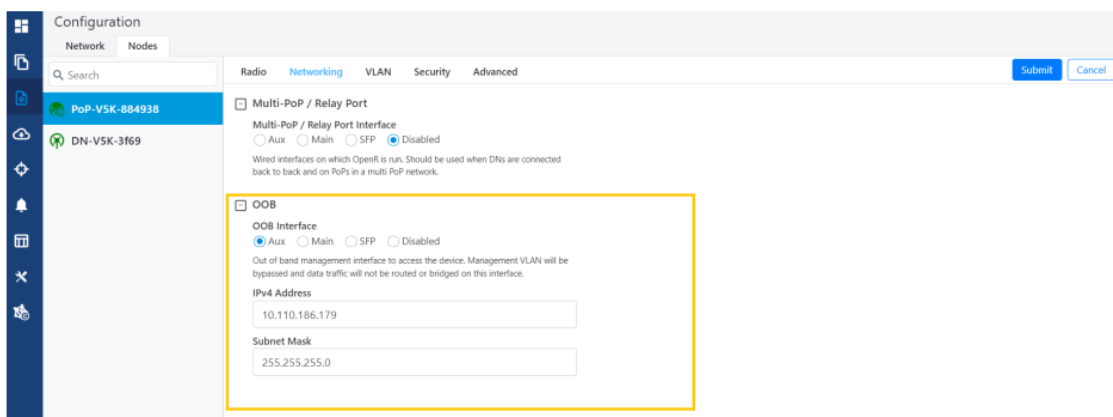
Networking のページが現れたら、Layer2 Bridge の項目の **Monitor IPV4 Gateway** のチェック欄が使えるようになります。

2. **Monitor IPV4 Gateway** のチェック欄にチェックします。
3. 画面右上の Submit をクリックする。



### Out of Band (OOB) interface

Out of band マネジメントインタフェースからデバイスにアクセスします。マネジメント VLAN を経由し、このインタフェースにおいてデータトラフィックはルーティングまたはブリッジされません。OOB マネジメントインタフェースは PoP にてサポートされます。分割 IPv4 アドレスはマネジメント VLAN を経由した設定が推奨されます。Configuration > Nodes > Networking > OOB へ移動し、必要なオプションを入力します。IPv4 アドレスとサブネットマスクを入力してデバイスにアクセスします。





### 3 VLAN tab

#### Data VLAN

以下の 802.1Q 機能はポートごとにサポートされます。

- ・ 単体の VLAN タグをタグ付けされていないパケットに追加する
- ・ QinQ/ダブルタグをタグ付けされていないパケットに追加する
- ・ QinQ アウタータグをシングルタグ付けされたパケットに追加する
- ・ シングル/ダブルタグ付けされたパケットを透過的にブリッジする(標準的動作)
- ・ VLAN ID の再マーキング
- ・ 802.1p プライオリティの再マーキング
- ・ 選択した範囲の VLAN ID のみを許可するオプション
- ・ タグ付けされていないパケットをドロップするオプション
- ・ シングルタグ付けされたパケットをドロップするオプション
- ・ アウタータグのイーサタイプを選択するオプション

これらのオプションはイーサネットポートごとに適用されます。

注意: VLAN コンフィギュレーションはレイヤ 2 ブリッジが有効の場合にのみ適用可能です。

#### Port Type

Type  
☐ Q ☐ QinQ ☒ Transparent

#### Transparent

デフォルトでイーサネットポートは transparent(透過)モードです。パケットは 802.1Q 処理なしで透過的にブリッジされます。

#### Q

Q モードはシングル C-VLAN タグをタグ付けされていないパケットに追加することを可能にします。

Native VLAN ID

23

Allowed range is 1 - 4094

Native VLAN Priority

2

Allowed range is 0 - 7

ネイティブ VLAN ID と priority(優先)フィールドは C-VLAN タグプロパティを定義します。

## Allowed VLANs

2

List of allowed VLANs. Comma separated, and/or range. e.g 100, 210-220. Filter based on outer tag.

リストにある範囲の VLAN ID のみを許可します。

## Untagged Packets

☐ Allow ☒ Drop

このオプションはタグ付けされていないパケットをドロップします。タグ付けされていないパケットがドロップされたときにネイティブ VLAN プロパティが埋められる必要はありません。

## QinQ

QinQ モードはタグ付けされていないパケットにダブルタグを、アウターS-VLAN をシングルタグパケットに追加することを許可します

## Native C-VLAN ID

23

Allowed range is 1 - 4094

## Native C-VLAN Priority

Allowed range is 0 - 7

追加されたタグの C-VLAN タグプロパティがあります。

## Native S-VLAN ID

34

Allowed range is 1 - 4094

## Native S-VLAN Priority

Allowed range is 0 - 7

追加されたアウタータグの S-VLAN タグプロパティがあります。

## Untagged Packets

☒ Allow ☐ Drop

## Single Tagged Packets

☒ Allow ☐ Drop

QinQ モードでは、上記のオプションにより、タグなし/シングルタグ付きの入口パケットをドロップすることができます。ネイティブ C-VLAN フィールドは、シングルタグ付きのパケットをドロップする場合のみ必要ありません。ネイティブ S-VLAN フィールドは、タグ無しおよびシングルタグ付きパケットをドロップする際には必要ありません。

## Allowed VLANs

2

List of allowed VLANs. Comma separated, and/or range. e.g 100, 210-220. Filter based on outer tag.

表記された範囲の VLAN ID のみを許可します。アウタータグの VLAN ID はこの確認に使用されます。

## QinQ EtherType

0x8100 (802.1Q)

EtherType indicates which protocol is encapsulated in the payload of an Ethernet Frame.

QinQ EtherType はアウタータグを追加する際に使われます。EtherType には他の確認はありません。

## VLAN Remarking

## VLAN Remarking

Ingress VLAN	Remark VLAN	
10	100	 

[Add New](#)


入口パケットの VLAN ID が発言される。上記の例では、VLAN ID が 10 のパケットがイーサネットポートに入ると 100 にリマークされます。出口パスでは、逆のリマークが行われます。VLAN ID 100 は 10 にリマークされ、イーサネットポートから退出します。

アウタータグの VLAN ID がリマークに使用されます。ダブルタグパケットの場合は S-VLAN ID が、シングルタグパケットの場合は C-VLAN ID がリマークされます。

## 802.1p overriding

入口パケットの(アウター)VLAN タグにあるプライオリティフィールドは、このオプションを使用して上書きできます。

## VLAN Priority Override

Ingress VLAN	Override Priority	
20	7	 

[Add New](#)

## Management VLAN

Management トラフィックにはシングルタグかダブルタグが追加できます。

### ☒ Management

☒ Enabled ☐ Disabled

VLAN ID

2

Allowed range is 1 - 4094

VLAN Priority

1

Allowed range is 0 - 7

☒ Add Outer Tag

S-VLAN ID

3

Allowed range is 1 - 4094

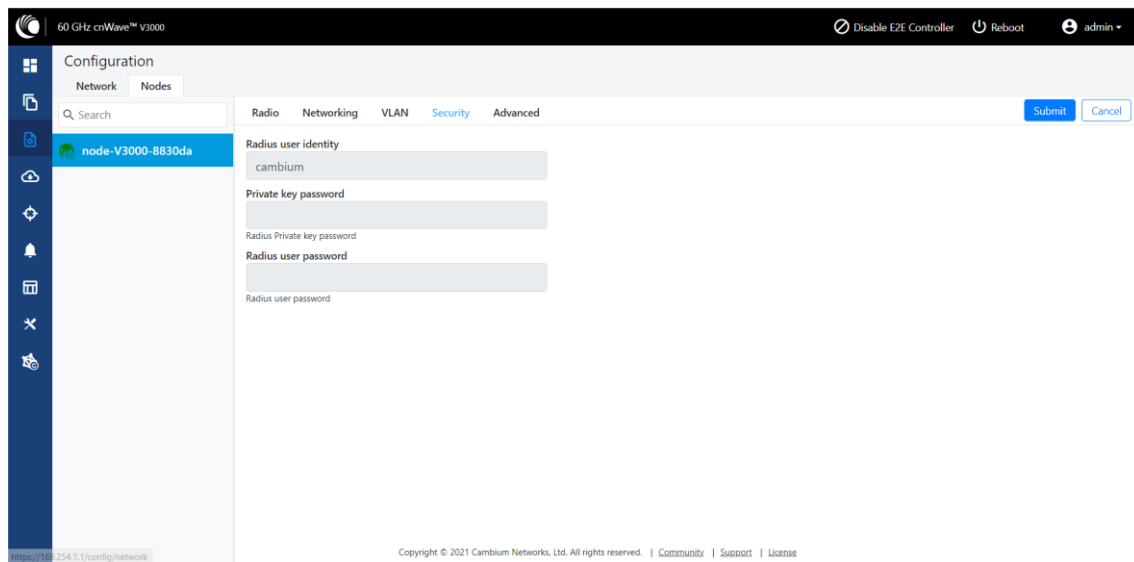
S-VLAN Priority

2

Allowed range is 0 - 7

## 4 Security tab

Security タブでは、Private key password と Radius user password を入力します。



## Controller GUI configuration

Controller GUI configuration はそれぞれの DN 上に作成されます。

Configuration

Network Nodes

Search

POP DN

Radio Networking VLAN Security

Radius user identity  
test

Private key password  
\*\*\*\*\*

Radius Private key password

Radius user password  
\*\*\*\*\*

Radius user password

### Node GUI configuration

Private key password  
\*\*\*\*\*

Radius Private key password

Radius server shared secret  
\*\*\*\*\*

Radius user password

Radius user password

CA Certificate  
ca.pem Browse

Certificates sent by radius server are verified against this CA certificate

Client Certificate  
client.pem Browse

Private key with which client will encrypt

Client Private Key  
client.key Browse

Private key with which client will decrypt

注意: どちらの設定も認証の成功には不可欠です。

### RADIUS Server configuration

どの RADIUS サーバも認証に使用可能です。次のステップを経て RADIUS サーバを構成してください。

1. IPv6 サブネットからの RADIUS パケットを確保します (例: IP サブネットは RADIUS configuration を受け入れます)。
2. EAP-TLS サーバを設定し、サーバ認証キーをセットします。  
注意: サーバ証明書は node configuration にアップロードされた CA によりサインされます。
3. 各ノードにインストールされたクライアント証明書にサインした CA 証明書をセットします。

### 5 Advanced tab

未サポートです。

## 9. Operation

### 9.1. Software upgrade

Software Upgrade メニューページはインストールされたソフトウェアをアップグレードするのに使用されます。このページは 3 つのタブから成ります。

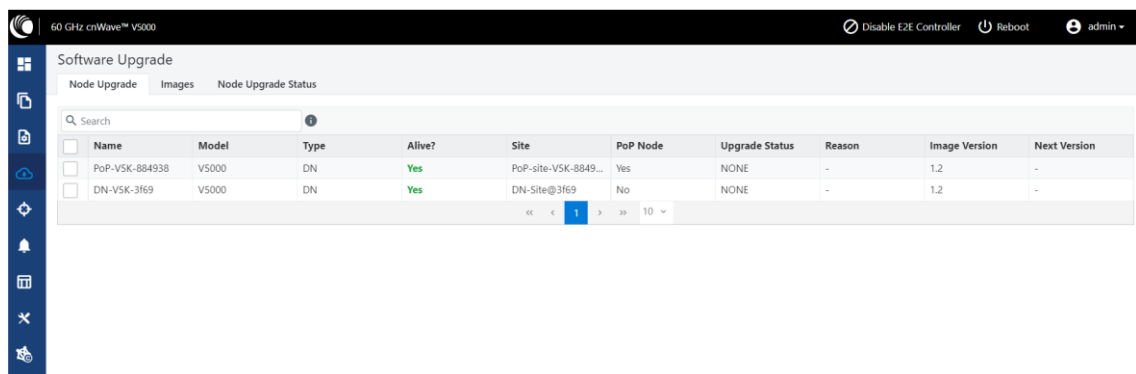
**Node Upgrade** – ノードをアップグレードします

**Images** – ソフトウェアイメージをアップグレードします

**Node Upgrade Status** – アップグレードステータスを表示します。

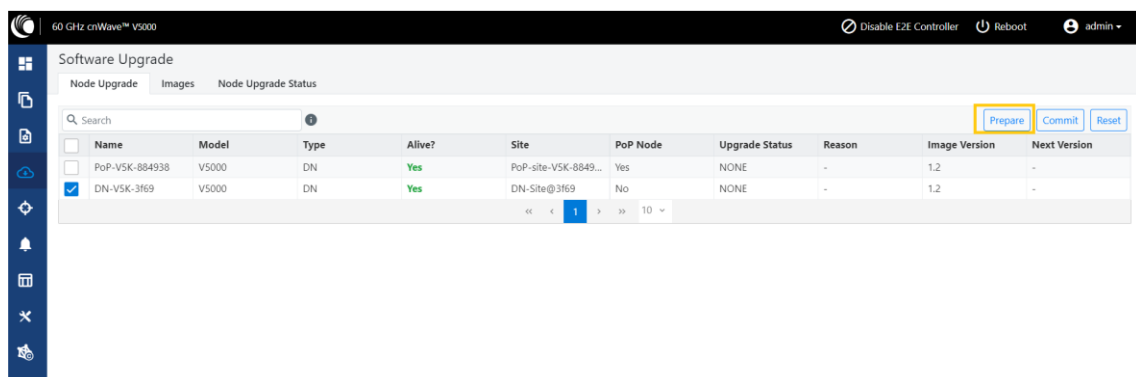
ノードをアップグレードするには、以下の手順を行います。

1. ダッシュボードページから、左側のナビゲーションパネルにある Software upgrade をクリックします。Software Upgrade ページが表示されます。



デフォルトで、Node Upgrade タブが選択されています。

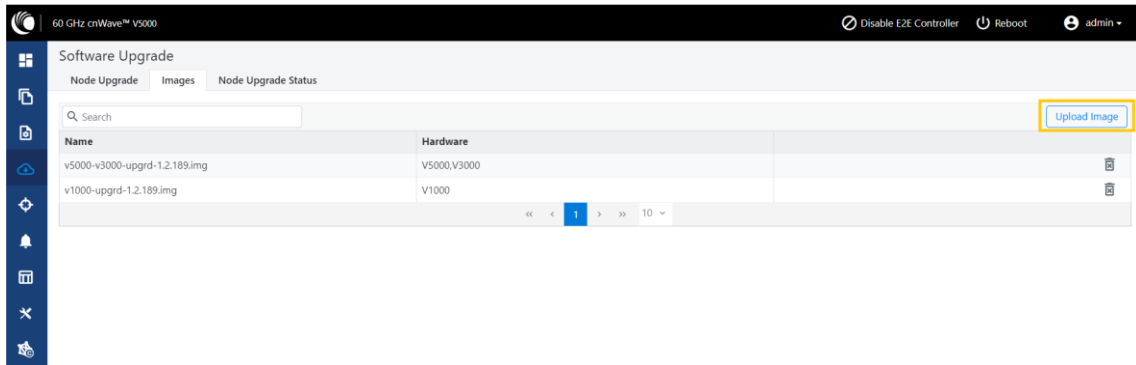
2. Node Upgrade ページで、アップデートを行いたいデバイスを選択し、Prepare をクリックします。



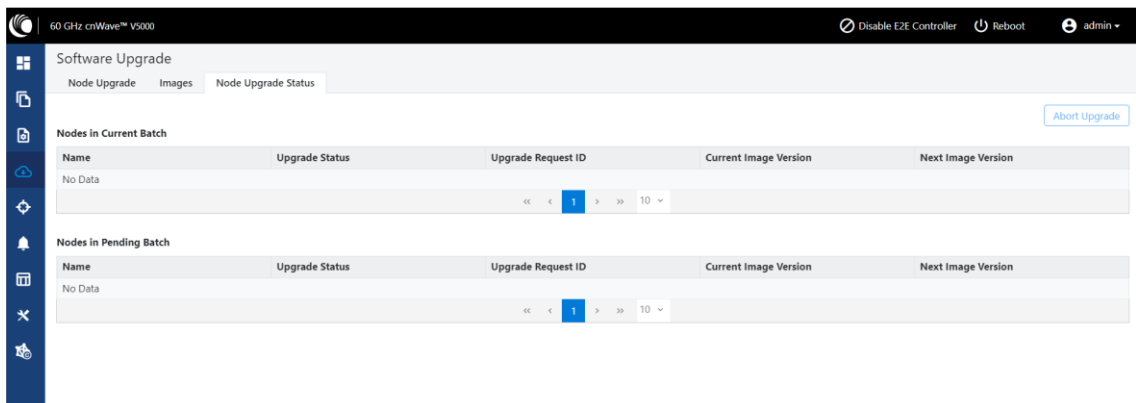
Prepare Nodes ダイアログボックスが表示されます。

3. Prepare Nodes ダイアログボックスで、必要なイメージファイルを選択し、Save をクリックします。必要であれば、アップグレードタイムアウト、ダウンロードオプション、ダウンロードタイムアウトを設定する事もできます。
4. Commit をクリックしノードをアップグレードします。

5. ソフトウェアイメージをアップグレードするには、Images タブの Software Upgrade ページをクリックします。



6. Images ページで、Image > Upload Image をクリックし、ソフトウェアイメージかパッケージ (cnWave60-<リリースバージョン>.tar.gz という形式) を選択します。また、Images ページでは既に存在しているイメージファイルを削除することもできます。
7. ノードのアップグレードステータスは、Software Upgrade ページの Node Upgrade Status タブをクリックします。



## 9.2. Diagnostics

### 9.2.1 Events

Events ページは運用中・競合中のタスクのリストを表示し、それらのイベントはエクスポートできます。イベントリストをエクスポートするには Export をクリックします。

Time	Level	Node Name	Event ID	Source	Reason
Nov 5, 2020, 1:23:53 PM	Info	PoP DN	Node info	minion-app-STATUS_APP	Minion is online <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:49 PM	Info	PoP DN	Node params	minion-app-STATUS_APP	Radio parameters initialized for MAC 22:04:56:88:31:21 <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:49 PM	Info	PoP DN	Node params	minion-app-STATUS_APP	Radio parameters initialized for MAC 12:04:56:88:31:21 <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:48 PM	Info	PoP DN	Driver node init	minion-app-STATUS_APP	Node initialization succeeded with MAC 22:04:56:88:31:21, vendor=<qualcomm> <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:48 PM	Info	PoP DN	Driver node init	minion-app-STATUS_APP	Node initialization succeeded with MAC 12:04:56:88:31:21, vendor=<qualcomm> <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:34 PM	Info	PoP DN	Node status	ctrl-app-TOPOLOGY_APP	PoP DN is ONLINE <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:34 PM	Info	PoP DN	Node info	minion-app-STATUS_APP	Minion is online <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:26 PM	Error	PoP DN	Gps sync	minion-app-STATUS_APP	GPS_ENABLE_REQ timed out (12:04:56:88:31:21) <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:25 PM	Error	PoP DN	Gps sync	minion-app-STATUS_APP	GPS_ENABLE_REQ timed out (22:04:56:88:31:21) <a href="#">View Details</a>
Nov 5, 2020, 1:23:23 PM	Info	PoP DN	Open kstore modified	minion-app-OPENCLIENT_APP	Set key '42e-ctrl-ctrl' in KStore <a href="#">View Details</a>

Showing 1 to 10 of 14 events

DA Logs, Engineering Logs は未サポートです。

## 9.3. Statistics

### 9.3.1. Links

Link Name	Reporting Node	A Node Sector MAC	Z Node Sector MAC	RSSI	Link Fade Margin	Rx SNR	Rx MCS	RX PER	EIRP	Tx MCS	RX Through	TX Through	Rx Airtime %	Tx Airtime %	TX PER	Rx Beam Azimuth Angle	Tx Beam Azimuth Angle	Rx Beam Elevation Angle	Tx Beam Elevation Angle
link-V5K_DN...	V5K_DN	12:04:56:88...	12:04:56:88...	-52	41	22	9	0	13	9	1.69 ...	11.4...	100	100	0	10.2	10.2	20	20
link-V5K_DN...	node-V5000...	12:04:56:88...	12:04:56:88...	-55	38	19	9	0.83...	13	9	11.4...	1.69 ...	100	100	0	21.8	21.8	2.2	2.2

Links ページにはアップリンクとダウンリンクの統計情報があります。A から Z と Z から A のノードの TX と RX データを表示します。例えば Rx/Tx のスループットなども表示され、cnWave ネットワークの管理と最適化に必要な情報を提供します。上の四角の赤で囲んだ欄の中で選択した項目に基づき、関連する要素と統計が”Links”で表示されます。

項目	詳細
Link Name	リンクネーム
Reporting Node	統計が利用可能な報告ノードの名前
A Node Sector MAC	始点ノードの MAC アドレス
Z Node Sector MAC	対向ノードの MAC アドレス
RSSI	受信電力の強度:The Receiver Signal Strength Indicator (RSSI)
Link Fade Margin	各 RF リンクで使用可能な統計値 (dB) リンク・フェード・マージンの統計値は、オペレータが追加的なシステムゲ



	<p>インや低マージンの RF リンク(もしあれば)を迅速に評価するのに役立ちます。</p> <p>リンク・フェード・マージンの統計値の計算は、以下に基づいています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● リモート送信機から受信した RSSI を確認します。</li> <li>● リモート送信機からの送信出力のマージンを考慮します。</li> <li>● RSSI が受信のフロアレベル-72dBm からどれほど離れているかを考慮して計算されます。</li> </ul>
RX SNR	受信の信号対雑音比:Signal to Noise Ratio
RX MCS	受信の Modulation Coded Scheme (変調方式、符号化率)
RX PER	受信パケットエラー率
TX Power Index	送信パワーインデックス
EIRP	実効等方放射電力: Effective Isotropic Radiated Power
TX MCS	送信の Modulation Coded Scheme (変調方式、符号化率)
TX PER	送信パケットエラー率
RX Errors	受信エラー
RX Frames	受信フレーム
TX Errors	送信エラー
TX Frames	送信フレーム
Rx Throughput	報告ノードによって受信された受信スループット。
Tx Throughput	報告ノードによって送信された送信スループット。このメトリックを監視することでデータ転送レートを明確にし、ネットワークのアウトバウンドデータパフォーマンスをより明確に把握することができます
Rx Airtime %	報告ノードの観点からスケジューラによって Rx 方向の各リンクに割り当てられた通信時間の割合。このメトリックは複数のリンク間でどのようにエアタイムが共有されるかを示すので、DNに関連する。
Tx Airtime %	報告ノードから見て、スケジューラが Tx 方向の各リンクに割り当てる通信時間の割合。Rx Airtime %と同様に、この指標はデータ送信時にリンク間でどのように通信時間が分配されるかを示す。このメトリックは DN にのみ関連します。
Rx Beam Azimuth Angle/ Tx Beam Azimuth Angle	未サポートです。
Rx Beam Elevation Angle / Tx Beam Elevation Angle	未サポートです。

### 9.3.2. Ethernet

Device Name	Device Model	Status	RX Packets	TX Packets	RX Bytes	TX Bytes	RX Errors	TX Errors	RX Dropped	TX Dropped	RX PPS	TX PPS	RX Throughput	TX Throughput
DN2@Po...	V5000	Down	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 kbps	0 kbps
Prim-PoP...	V5000	Down	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 kbps	0 kbps
DN1@Po...	V5000	10000 M...	1847	224256	86636	34573546	0	0	0	0	0	0	0 kbps	0 kbps
DN3@Po...	V5000	Down	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 kbps	0 kbps
DN4@Po...	V3000	Down	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 kbps	0 kbps

Ethernet ページはノードの送受信データを表示します。以下の項目が表示されます。

TX, RX の方向は無線機の LAN Port から有線接続する装置を見た方向です。”Links”の TX,RX の方向は装置のアンテナから見た対向局の方向で、これとは逆方向となります。

項目	詳細
Device Name	デバイスの名前
Device Model	デバイスのモデル
Status	イーサネットリンクステータス
RX Packets	受信パケット
TX Packet	送信パケット
RX Bytes	受信バイト
TX Bytes	送信バイト
RX Errors	受信エラー
TX Errors	送信エラー
RX Dropped	受信ドロップ
TX Dropped	送信ドロップ
RX PPS	毎秒ごとの受信パケット
TX PPS	毎秒ごとの送信パケット
RX Throughput	受信スループット
TX Throughput	送信スループット

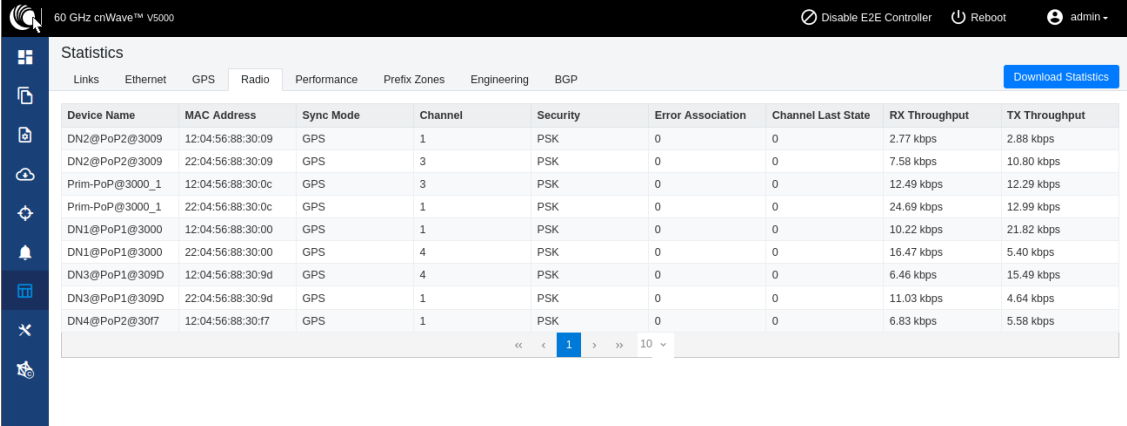
### 9.3.3. GPS

Device Name	MAC Address	Fix Type	Satellites tracked	Latitude	Longitude	Height
DN2@PoP2@3009	00:04:56:88:30:09	3D	17	12° 56' 2.139" N	77° 41' 39.936" E	931 m
Prim-PoP@3000_1	00:04:56:88:30:0c	3D	17	12° 56' 2.138" N	77° 41' 39.934" E	931 m
DN1@PoP1@3000	00:04:56:88:30:00	3D	17	12° 56' 2.149" N	77° 41' 39.936" E	931 m
DN3@PoP1@309D	00:04:56:88:30:9d	3D	17	12° 56' 2.138" N	77° 41' 39.935" E	932 m
DN4@PoP2@30f7	00:04:56:88:30:f7	3D	18	12° 56' 2.144" N	77° 41' 39.936" E	932 m

GPS ページはノードの地理データを表示します。以下の項目が表示されます。

項目	詳細
Device Name	デバイス名
MAC Address	デバイスの MAC アドレス
Fix Type	GPS の fix(固定)タイプ。Fix ステータスは位置情報を同定するために GPS 受信機によって使われるシグナルや技術のタイプを表示します。
Satellites tracked	追跡している衛星数。
Latitude	デバイスの緯度
Longitude	デバイスの経度
Height	デバイスの高度

### 9.3.4. Radio



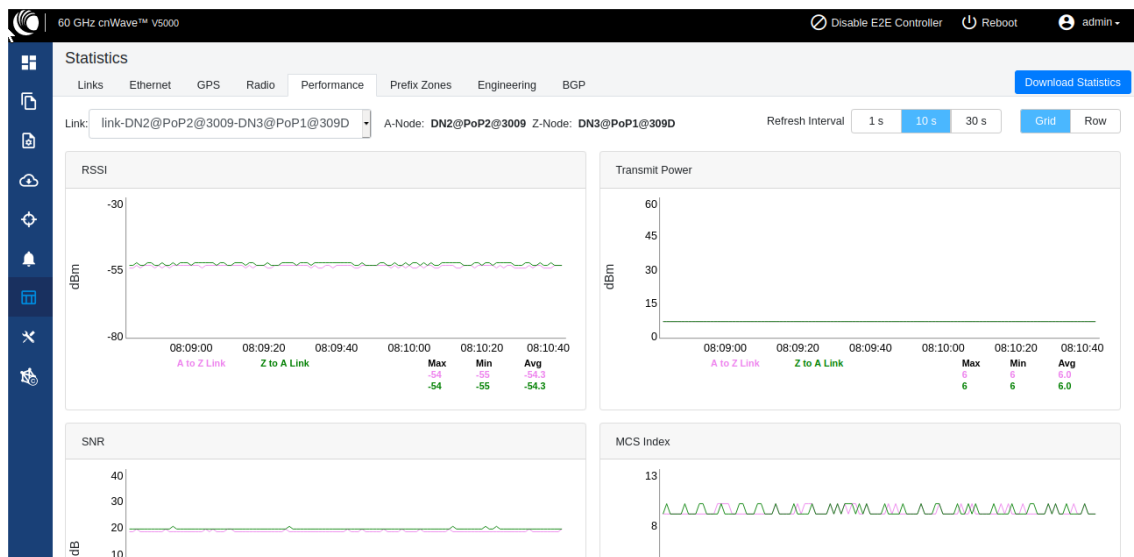
Device Name	MAC Address	Sync Mode	Channel	Security	Error Association	Channel Last State	RX Throughput	TX Throughput
DN2@PoP2@3009	12:04:56:88:30:09	GPS	1	PSK	0	0	2.77 kbps	2.88 kbps
DN2@PoP2@3009	22:04:56:88:30:09	GPS	3	PSK	0	0	7.58 kbps	10.80 kbps
Prim-PoP@3000_1	12:04:56:88:30:0c	GPS	3	PSK	0	0	12.49 kbps	12.29 kbps
Prim-PoP@3000_1	22:04:56:88:30:0c	GPS	1	PSK	0	0	24.69 kbps	12.99 kbps
DN1@PoP1@3000	12:04:56:88:30:00	GPS	1	PSK	0	0	10.22 kbps	21.82 kbps
DN1@PoP1@3000	22:04:56:88:30:00	GPS	4	PSK	0	0	16.47 kbps	5.40 kbps
DN3@PoP1@309D	12:04:56:88:30:9d	GPS	4	PSK	0	0	6.46 kbps	15.49 kbps
DN3@PoP1@309D	22:04:56:88:30:9d	GPS	1	PSK	0	0	11.03 kbps	4.64 kbps
DN4@PoP2@3017	12:04:56:88:30:f7	GPS	1	PSK	0	0	6.83 kbps	5.58 kbps

Radio ページはノードのラジオデータを表示します。以下の項目が表示されます。

項目	詳細
Device Name	デバイス名
MAC Address	デバイスの MAC アドレス
Sync Mode	<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>GPS sync</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entry condition: GPS からの有効なサンプルを連続して受信(通常 2 秒間隔)</li> <li>Exit condition: GPS からの有効なサンプルを連続して受信しない(通常 10 秒間隔)</li> </ul> </li> <li> <b>RF sync:</b> GPS sync には無いが、GPS sync を伴う DN に無線リンク(1-2 ホップ先)を介して到達可能。           <ul style="list-style-type: none"> <li>Entry condition: GPS sync の条件が満たされていないが、タイミングを取得するための少なくとも 1 つの他の DN へのリンクが存在する</li> <li>Exit condition: GPS sync の条件が満たされておらず、タイミングを導出するための、他の DN へのリンクが存在する</li> </ul> </li> <li> <b>No sync:</b> RF sync も RF sync でもない。デフォルトの状態           <ul style="list-style-type: none"> <li>Entry Condition: GPS sync または RF sync が満たされていない状態</li> </ul> </li> </ul>

	▪ Exit condition: GPS sync または RF sync が満たされている状態
Channel	運用している無線チャンネル
Security	セキュリティタイプ
Error Association	エラーアソシエーション
Channel Last State	チャンネルの現在状態
RX Throughput	受信スループット
TX Throughput	送信スループット

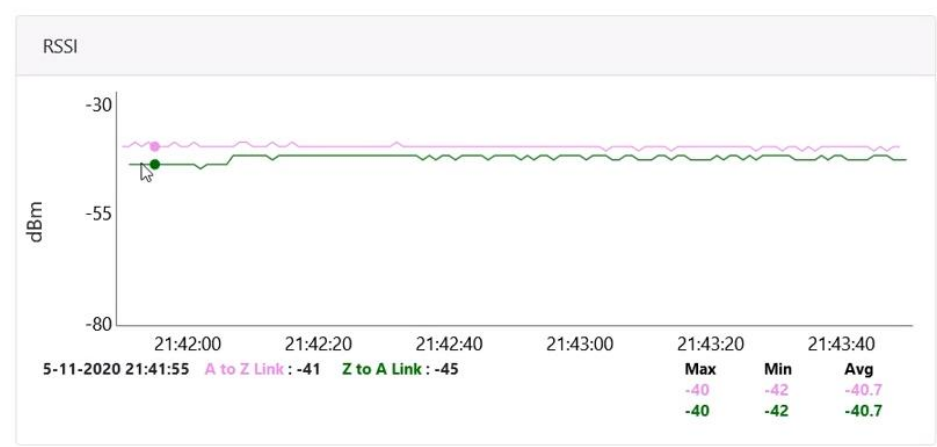
### 9.3.5. Performance



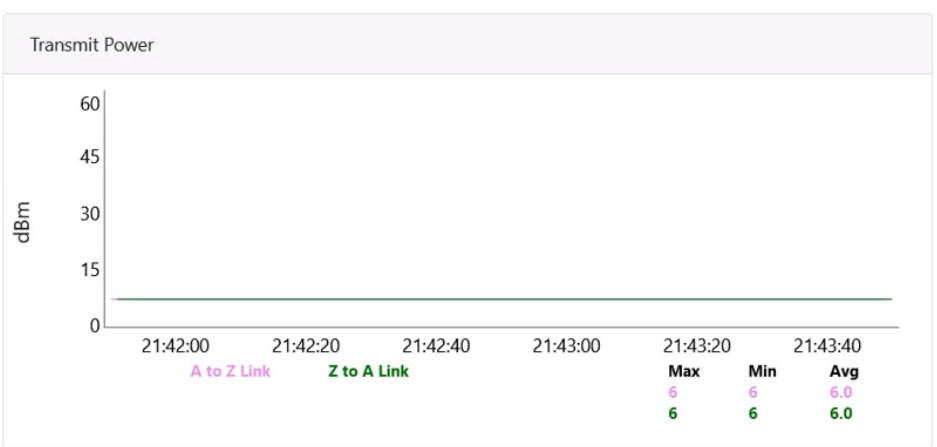
Performance ページはパフォーマンスグラフを表示します。以下の項目が表示されます。

項目	詳細
RSSI	受信信号強度。受信した無線シグナルのパワーを計測した値です。
Transmit Power	送信パワー
SNR	信号対雑音比
MCS Index	MCS (Modulation and Coding Scheme) インデックス値は、無線接続のデータレートを判断するために使用されます。MCS 値は基本的に、ワイヤレスアクセスポイントに接続する際に可能な空間ストリームの数、変調方式、コーディングレートをまとめたものです。
Packet Error Ratio	パケットエラー率。テストセットによってノードに送信されたテストパケットの数に対する、ノードが正常に受信できなかったテストパケットの数の割合を、パーセントで表したものです。
Received Frames	ノードが受信したフレーム数。
Transferred Frames	ノードが送信したフレーム数。

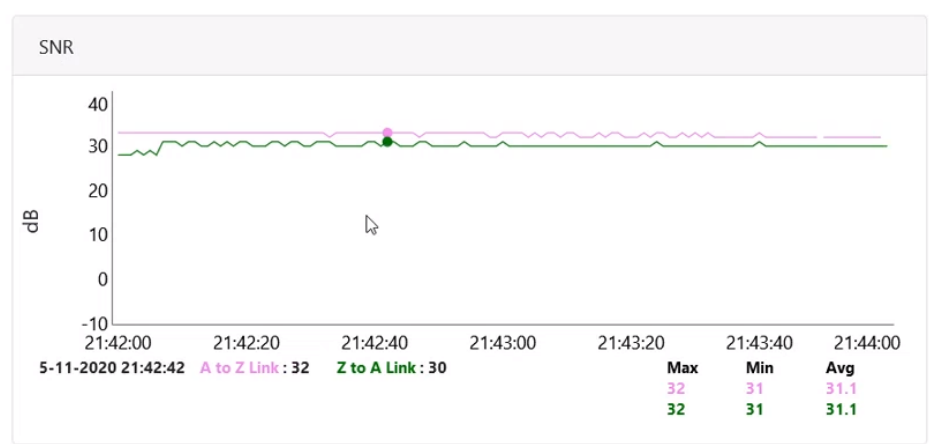
RSSI グラフ



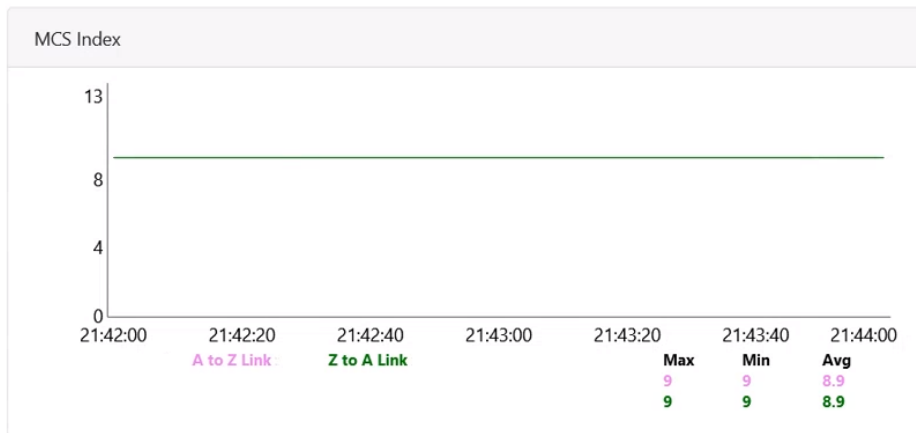
送信パワーグラフ



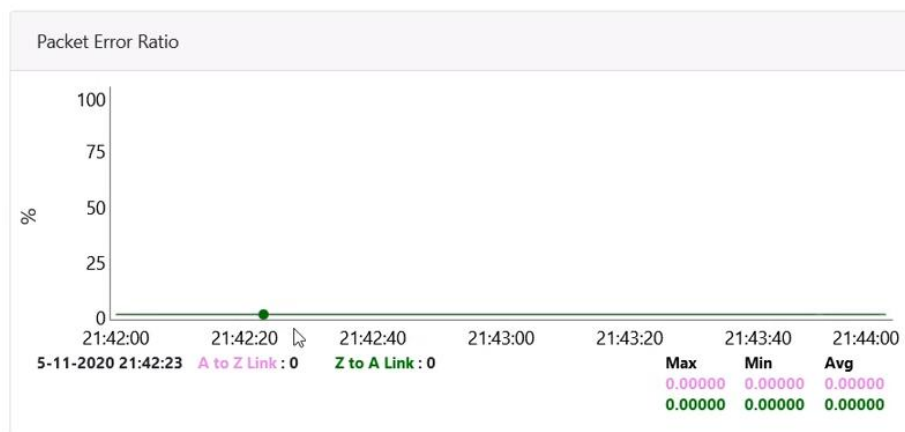
SNR グラフ



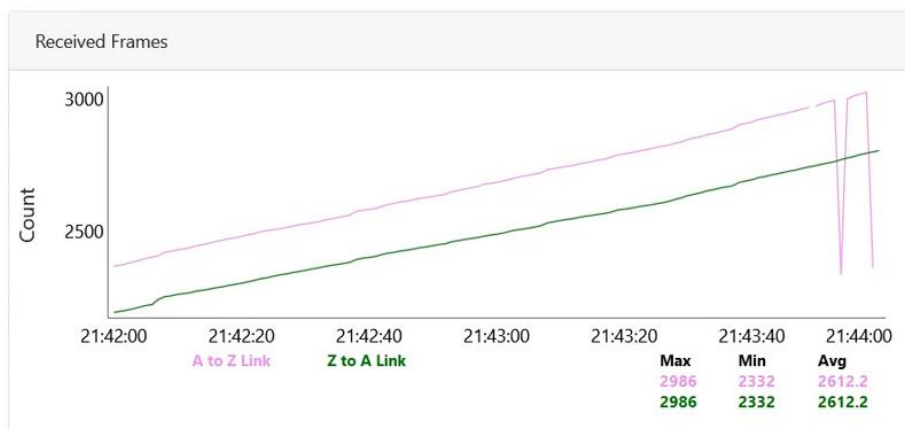
## MCS インデックスグラフ



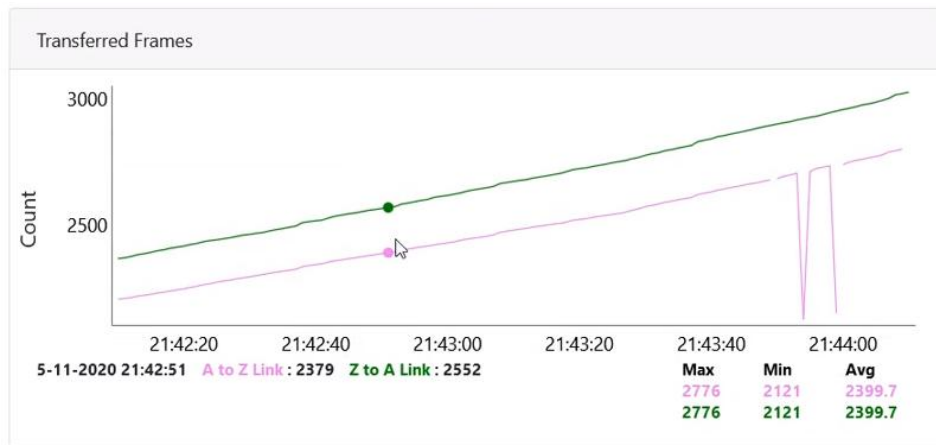
## パケットエラー率グラフ



## 受信フレームグラフ

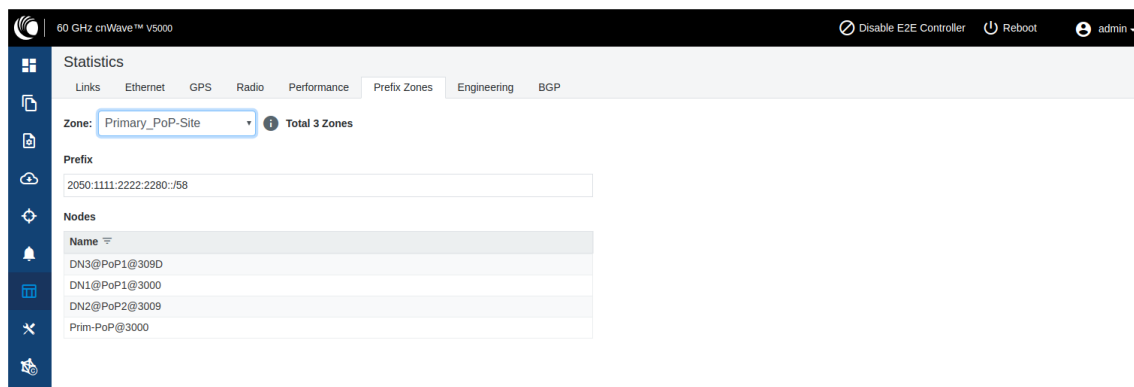


## 送信フレームグラフ



### 9.3.6. Prefix Zone Statistics

Deterministic prefix が有効で複数 PoP 構成の場合、メッシュはプレフィックスゾーンに分割されます。Prefix Zone Statistics は Statistics > Prefix Zone ページで設定可能です。



### 9.3.7. Border Gateway Protocol (BGP)

ネットワーク間のルーティング情報を交換するために、インターネット上を通して使われるプロトコルが BGP です。インターネット上のルータが使用する言語で、あるルータから別のルータにパケットをどのように送信して最終目的地に到達させるかを決定するためのものです。

BGP を設定するには、Statistic から BGP タブを選択します。

The screenshot shows the BGP configuration page for a 60 GHz cnWave V5000 device. The left sidebar contains navigation icons. The main content area is titled 'Statistics' and shows the 'BGP' tab. It displays details for two BGP peers: 'A-Sec-PoP' and 'Prim-PoP@3000'. Each peer has a 'Details' table, an 'Advertised Routes' table, and a 'Received Routes' table.

**A-Sec-PoP**

Details	
IPv6 Address	2021::1
Status	Online
ASN	65534
Uptime	0d 0h 4m

Advertised Routes	
Network	Next Hop
1 2020:1111:2222:2200::/56	2021::100

Received Routes	
Network	Next Hop
1 ::0	fe80::c6ad:34ff:fe45:aa00
2 2020:1111:2222:2200::/56	fe80::c6ad:34ff:fe45:aa00

**Prim-PoP@3000**

Details	
IPv6 Address	2021::1
Status	Offline
ASN	65534
Uptime	NA

Advertised Routes	
Network	Next Hop

Received Routes	
Network	Next Hop
1 ::0	fe80::c6ad:34ff:fe45:aa00
2 2020:1111:2222:2200::/56	fe80::c6ad:34ff:fe45:aa00

Copyright © 2021 Cambium Networks, Ltd. All rights reserved. | [Community](#) | [Support](#) | [License](#)

## 9.4. Maps

Map は cnWave ネットワーク内にある運用中のノードのトポロジと位置を表示します。左パネルにある Maps アイコンをクリックしノードを表示します。

The screenshot shows the Map page of the 60 GHz cnWave V5000 device. The left sidebar contains navigation icons. The main content area is titled 'Map' and shows a network topology diagram overlaid on a map. The diagram shows five nodes connected by green lines. The nodes are labeled: 'Prim-PoP@300', 'DN1@3000', 'DN2@3009', 'DN3@300d', and 'DN4@3007'. A 'Show Names' toggle is set to 'Yes'.

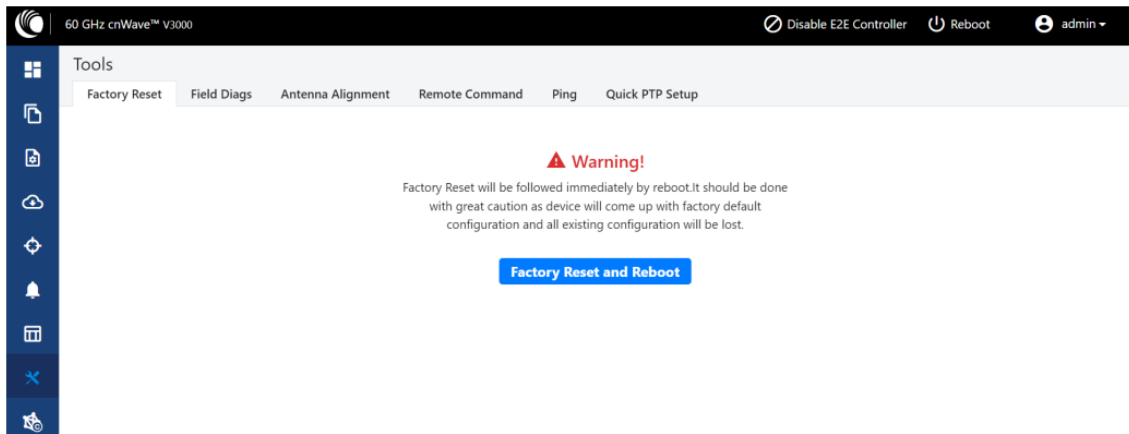
Copyright © 2021 Cambium Networks, Ltd. All rights reserved. | [Community](#) | [Support](#) | [License](#)

## 9.5. Tools

### 9.5.1 Factory reset

デバイスをデフォルト設定に戻すためにファクトリーリセットを使用します。





### 9.5.2 Field Diags

本ツールは未サポートです。

### 9.5.3 Antenna Alignment

本ツールは未サポートです。

### 9.5.4 Ping tool

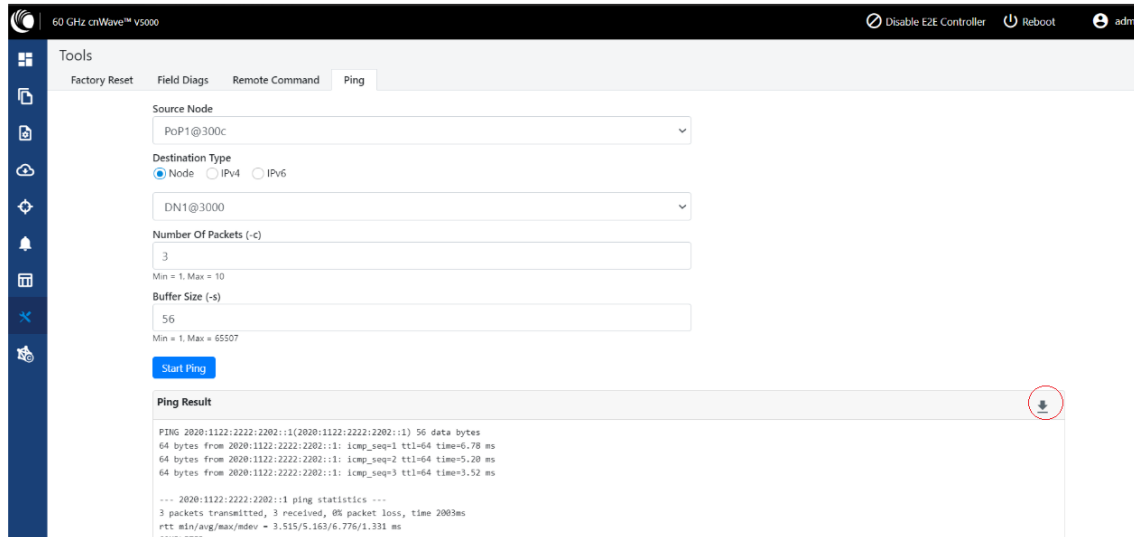
Ping ツールは、ノードと別のノード、または宛先 (IPv4 および IPv6 の場合) の間の到達を確認するために使用します。Ping ツールは、無線リンクのトラブルシューティングに役立ちます。Ping ツールを使用するには、以下の手順を行います。

1. オンボードコントローラ UI のホームページから Tools > Remote Command に移動すると、Ping ページが表示されます。
2. 以下の表にて表している、必要な値を入力します。

パラメータ	詳細
Source Node	他のノードまたは宛先との到達を確認したい、元となるノード。必要なソースノードをドロップダウンリストから選択します。
Destination Type	到達を確認したいノードまたは宛先のアドレス (IPv4 か IPv6)。以下のオプションが有効です。 ・Node ※未サポートです。IPv4 又はIPv6 を選択してください。 ・IPv4 ・IPv6 必ずどれか一つを選択してください。
Number of Packets (-c)	パケットを送信する回数を指定します。 デフォルトの値は 3 回です。 このパラメータは最小 1 から最大 10 までサポートしています。 適切な値をテキストボックスに入力してください。
Buffer Size (-s)	パケットのサイズをバイトで入力します。 デフォルトの値は 56 バイトです。 このパラメータは最小 1 から最大 65507 までサポートしています。 適切な値をテキストボックスに入力してください。

### 3. Start Ping をクリックします。

Ping Result セクションに結果が表示されます。



### 9.5.5 Quick PTP setup (Quick Point to Point setup)

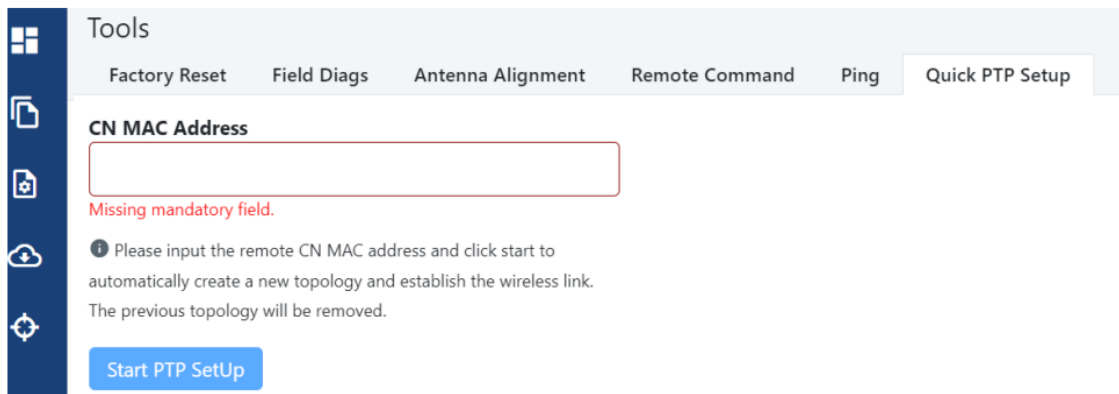
クイック PTP セットアップは、PoP と CN の間に PTP リンクをすばやく作成するためのシンプルでユーザーフレンドリーなツールです。本機能は V1000,V2000,V3000 に適用されます。V5000 は PMP リンクのため適用されません。

このオプションを使用すると、以下のオンボードコントローラーで PTP リンクを作成するための長いプロセスが不要になります。

- PoP ノードとしても機能する必要なノードでオンボードコントローラを有効にする。
- CN ノードのサイト情報を追加する
- CN ノードのノード情報を追加する
- PoP ノードと CN ノード間のリンクの作成

必要なノードの PTP リンクをすばやく作成するには、以下の手順を実行します。

1. Tools > Quick PTP Setup へ進むと、以下の画面が現れます。



2. CN MAC Address の欄に、接続先の CN ノードの MAC アドレスを入力します。

MAC アドレス情報は WEBGUI の Dashboard 画面、装置の銘板、梱包箱のラベル等に表示されています。

3. "Start PTP Setup" をクリックします。

このアクションにより、PoP と CN ノード間に PTP リンクが作成され、迅速に PTP リンクが作成されます。

クイック PTP セットアップを設定すると、本機はレイヤ 2 で DN を実行する E2E コントローラーに変わります。デフォルト IPv4 アドレスは 169.254.1.1 です。対向のクライアント局の IPv4 アドレスは 169.254.1.2 に設定されます。

接続されている PoP と CN の詳細は、WEBGUI の Topology ページで確認できます。

#### 9.5.6 iPerf

iPerf ツールは、WEBGUI を使用してネットワーク・パフォーマンス・テストを実施するためのユーザーフレンドリーなツールです。このツールは、ネットワーク・パフォーマンス・テストをより利用しやすく管理しやすくし、ネットワークのパフォーマンスを効果的に測定し、理解するのに役立ちます。

iPerf ツールは、広く認知されている iPerf テスト・ツール(オープン・ソース)をベースに構築されており、ネットワーク・パフォーマンス・テストを簡単に実施するためのグラフィカルな UI を提供します。以下が iPerf ツールの特徴です。

- Server Node and Client Node selection:

iPerf ツールを使用すると、ネットワーク・パフォーマンス・テスト用のサーバーとクライアント・ノードを簡単に選択できます。ノードの選択では、テストに必要なエンドポイントを設定します。さらに、テスト・トラフィックは一方向で、クライアントからサーバーに流れます。

- Time and Parallel Streams selection

秒単位で時間を指定し、テスト時間をカスタマイズできます。また、テスト中に実行する並列ストリームの数を選択し、テスト・パラメータをより細かく制御することもできます。

- TCP, IPv6 Layer 3 Traffic Profile:

ネットワーク・パフォーマンス・テストは、TCP、IPv6 レイヤ 3 のトラフィック・プロファイルを使用しています。

iPerf ツールは内部的に、トラフィック・プロファイルと簡素化したテスト・プロセスを実行します。

- Network performance profiling:

iPerf ツールを使用すると、リンクごとにネットワークのパフォーマンスをプロファイリングできます。このツールは、パフォーマンスの阻害要因を特定し、ネットワーク・パフォーマンスを最適化するのに役立ちます。

- Coexisting with customer data:

iPerf ツールは、顧客データと競合するトラフィックをテストする、  
いずれのデータにも優先順位付けはなく、実世界のネットワーク状況を反映している

- Complete iPerf output display

ネットワーク・パフォーマンス・テストを実施すると、Tools > iPerf ページの専用画面で、iPerf 出力全体を表示できます。このツールはインターフェイス内で結果を解釈する便利な方法を提供します。



### ご注意

本 iPerf ツールによって測定されたスループットは、あくまで目安としてご使用下さい。  
無線機に搭載された本ツールを使用すると、通常の操作では発生しない追加の処理オーバーヘッドが発生します。この結果、実際にお客様がご使用できるトラフィックより多めのスループットが表示されることがあります。

以下の手順で操作します。

1.WebGUI で Tools>iPerf と進んで下さい。

2.以下の設定を行って下さい。

パラメータ	内容
サーバ ノード	ネットワーク・パフォーマンス・テストを実施するサーバー・ノード。 ドロップダウンリストから必要なサーバーノードを選択します。 サーバとクライアントネームは  アイコンを使うことにより逆にできます。
クライアント ノード	ネットワーク・パフォーマンス・テストを実施するクライアント・ノード。 ドロップダウンリストから必要なサーバーノードを選択します。 サーバとクライアントネームは  アイコンを使うことにより逆にできます。
計測時間	テストに設定する期間(秒単位) テキストボックスに適切な値(秒)を入力して下さい。 初期値は 10 秒です。 このパラメータは 1~300(秒)の値をサポートします。
パラレル・ストリーム	テスト中に実行したい並列ストリームの数を入力して下さい。 初期値は 4 です。 このパラメータは 1~4 の値をサポートします。

3."Start iPerf" をクリックします。

Server Node Result と Client Node Result の列にそれぞれの結果を表示します。

下の赤四角で囲んだ[SUM]の行の右端の値が測定されたスループットです。

結果を PC にダウンロードする際は下の赤四角で囲んだ矢印をクリックして下さい。

The screenshot shows the 'Tools' section of the 60 GHz cnWave™ V1000 interface. The 'iPerf' tab is selected. The 'Server Node' is set to 'node-V1000-8b5ed4' and the 'Client Node' is set to 'node-V1000-8b13d1'. The 'Duration (Seconds)' is 10, and 'Parallel Streams' is 4. A 'Start iPerf' button is visible. Below the settings, the 'Server Node Result: 'node-V1000-8b5ed4'' is displayed. A red box highlights the download icon (a downward arrow) next to the results. Another red box highlights the summary row of the test results table.

Server Node Result: 'node-V1000-8b5ed4'					
[ 9]	8.00-9.00	sec	30.4 MBytes	255 Mbits/sec	
[ 12]	8.00-9.00	sec	30.4 MBytes	255 Mbits/sec	
[ 14]	8.00-9.00	sec	30.4 MBytes	255 Mbits/sec	
[ 16]	8.00-9.00	sec	30.5 MBytes	256 Mbits/sec	
[SUM]	8.00-9.00	sec	122 MBytes	1.02 Gbits/sec	

## 9.6. cnMaestro support for Onboard Controller

未サポートです。

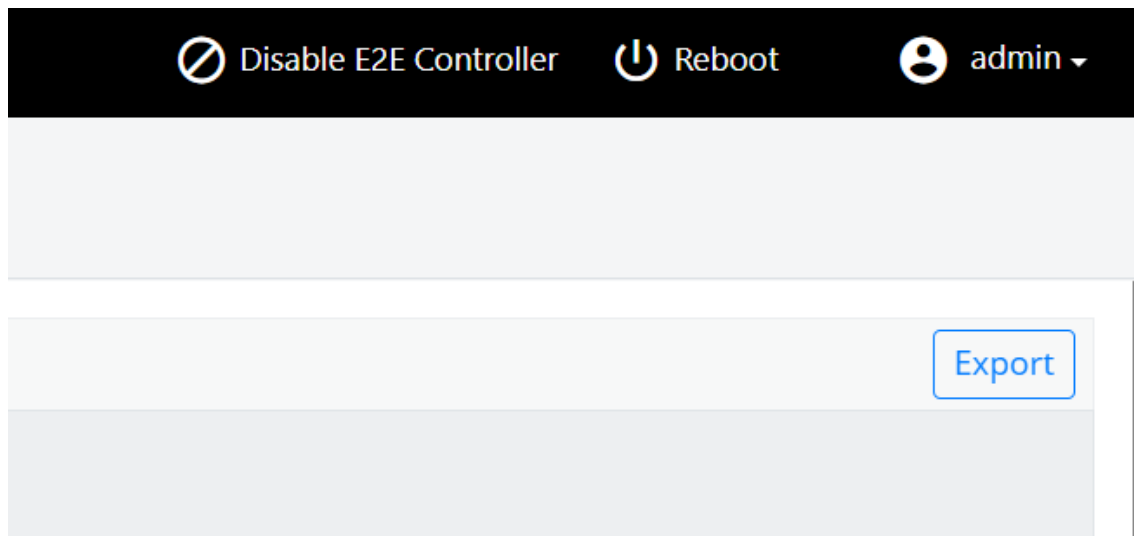
## 10.トラブルシューティング

### 10.1. Field diagnostic logs

状況のログは Diagnostics>Events に表示されます。

Time	Level	Node Name	Event ID	Source	Reason
Apr 10, 2024, 9:22:14 AM	Info	V5000-Master	Minion set link status	minion-app-IGNITION_APP	Sending assoc request for neighbor 12:04:56:88:35:5f <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:22:14 AM	Info	V5000-Master	Set link status	ctrl-app-IGNITION_APP	Sending LINK_UP to link-V3000-Slave-V5000-Master <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:22:09 AM	Error	V5000-Master	Driver link status	minion-app-IGNITION_APP	Received LINK_DOWN for neighbor 12:04:56:8b:63:6f on interface (12:04:56:88:44:b6) <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:56 AM	Info	V5000-Master	Minion set link status	minion-app-IGNITION_APP	Sending assoc request for neighbor 12:04:56:8b:63:6f <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:56 AM	Info	V5000-Master	Set link status	ctrl-app-IGNITION_APP	Sending LINK_UP to link-V3000-Slave-V5000-Master <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:51 AM	Error	V5000-Master	Driver link status	minion-app-IGNITION_APP	Received LINK_DOWN for neighbor 12:04:56:88:35:5f on interface (12:04:56:88:44:b6) <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:38 AM	Info	V5000-Master	Minion set link status	minion-app-IGNITION_APP	Sending assoc request for neighbor 12:04:56:88:35:5f <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:38 AM	Info	V5000-Master	Set link status	ctrl-app-IGNITION_APP	Sending LINK_UP to link-V3000-Slave-V5000-Master <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:33 AM	Error	V5000-Master	Driver link status	minion-app-IGNITION_APP	Received LINK_DOWN for neighbor 12:04:56:8b:63:6f on interface (12:04:56:88:44:b6) <a href="#">View Details</a>
Apr 10, 2024, 9:21:20 AM	Info	V5000-Master	Minion set link status	minion-app-IGNITION_APP	Sending assoc request for neighbor 12:04:56:8b:63:6f <a href="#">View Details</a>

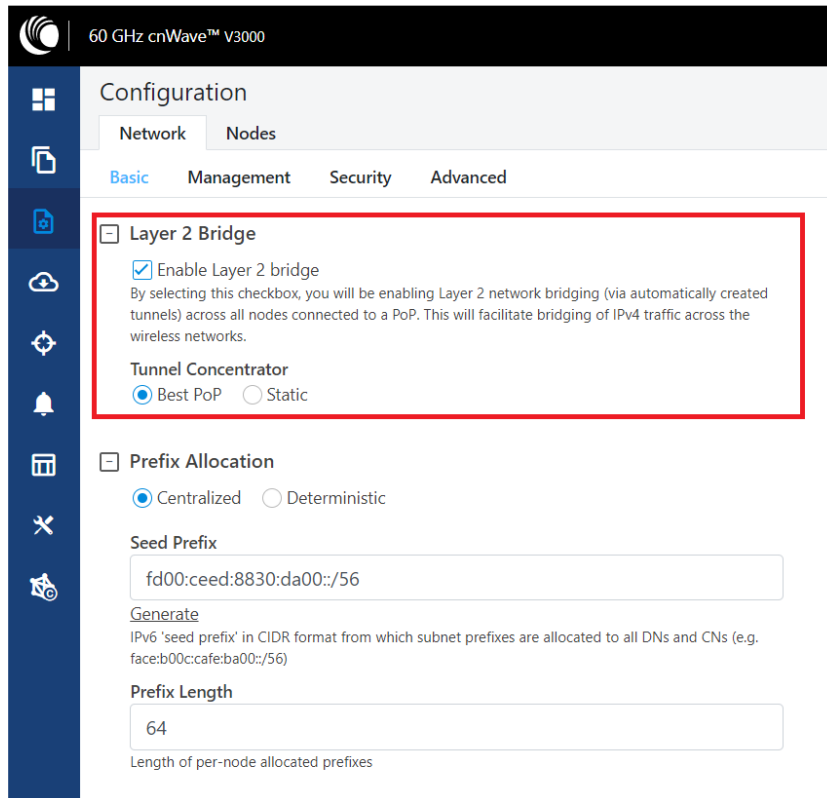
右上の Export をクリックすると PC にログファイルを保存できます。



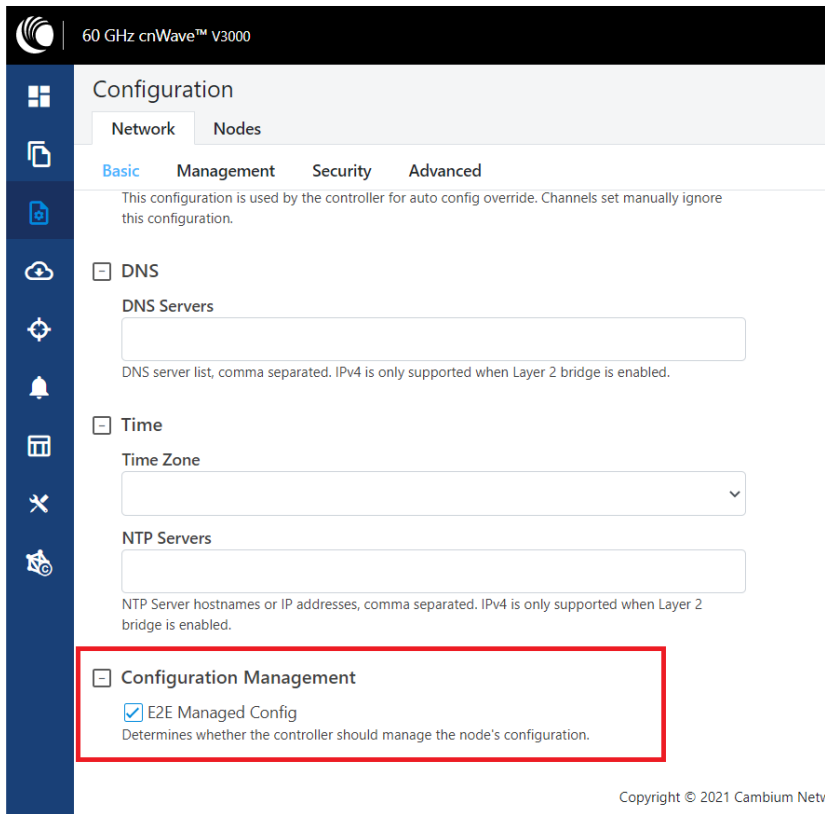
## 10.2 IPv4 トンネリングのセットアップイシュー

IPv4 トンネリングにおいてセットアップの問題が発生した場合、以下の手順を行ってください。

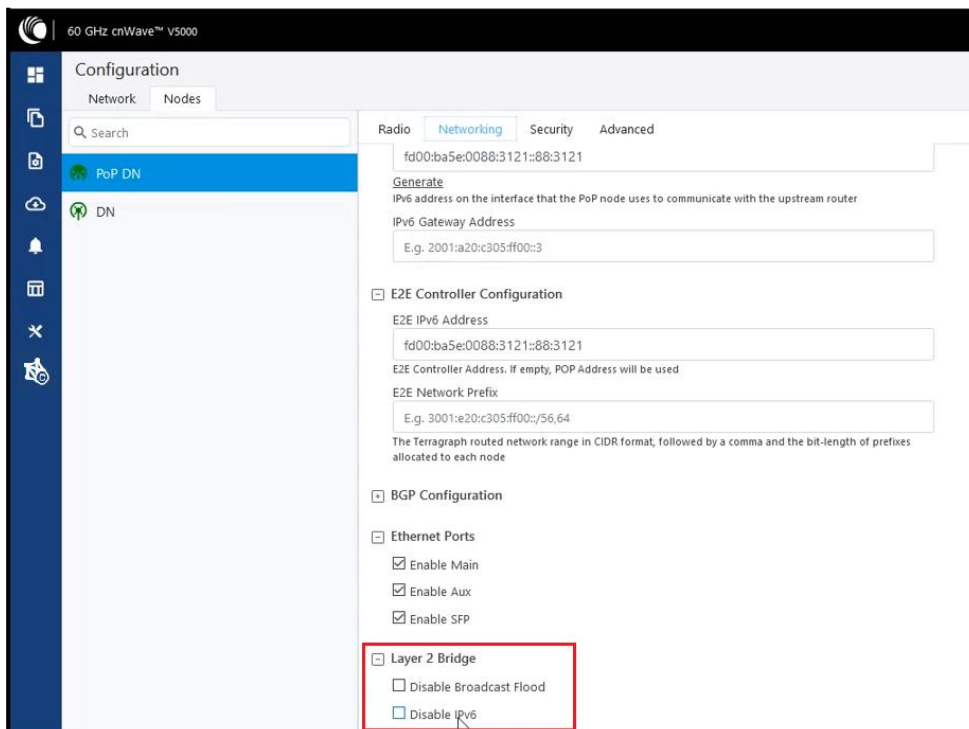
1. 左パネルの Configuration をクリックし、Network > Basic > Layer 2 Bridge に進み、Enable Layer 2 Bridge が選択されていることを確認します。



2. 同じページの Configuration Management 下で、E2E Managed Config が選択されていることを確認します。

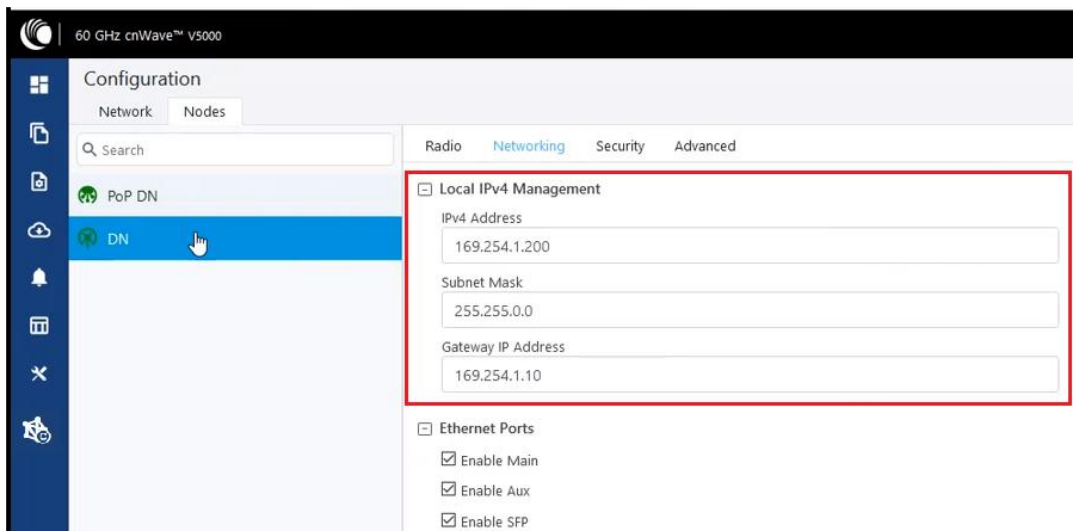
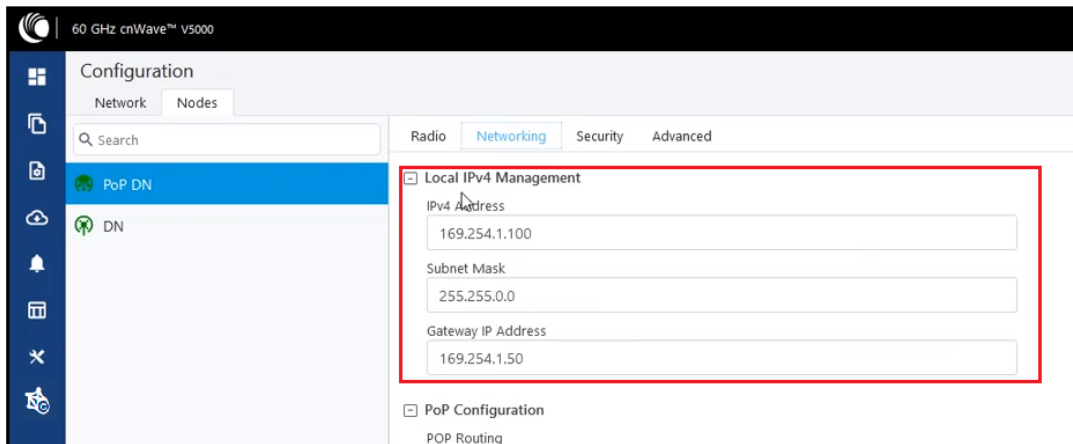


3. Configuration > Nodes > PoP DN > Networking > Layer 2 Bridge をクリックし、Disable Broadcast Flood と Disable IPv6 が無効になっていることを確認します。





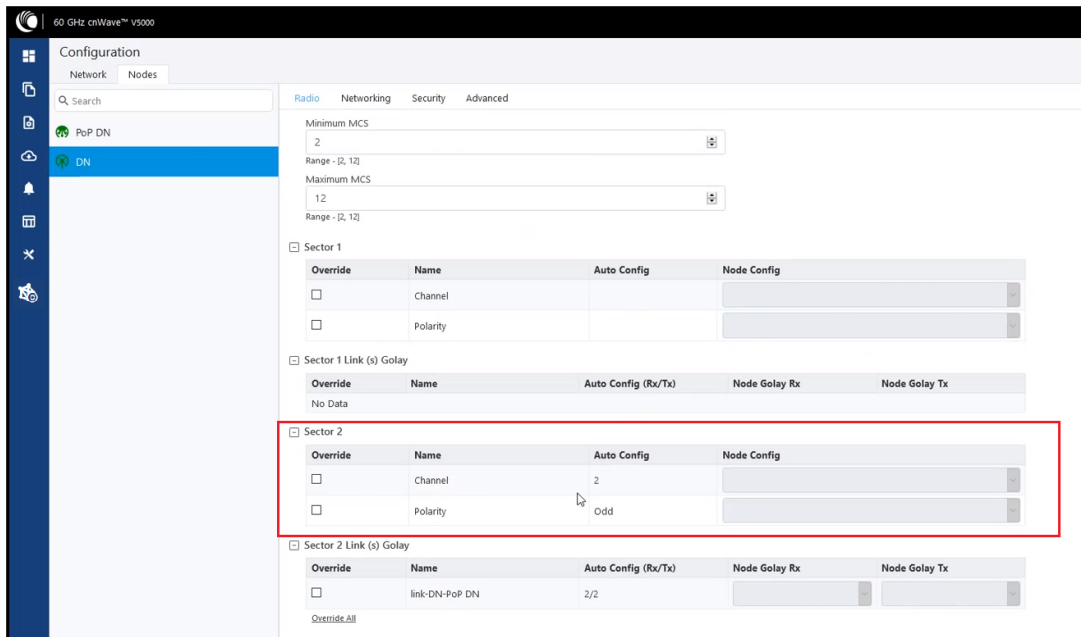
4. PoP DN と DN が同じサブネットにあり、ゲートウェイが正しいことを確認してください。



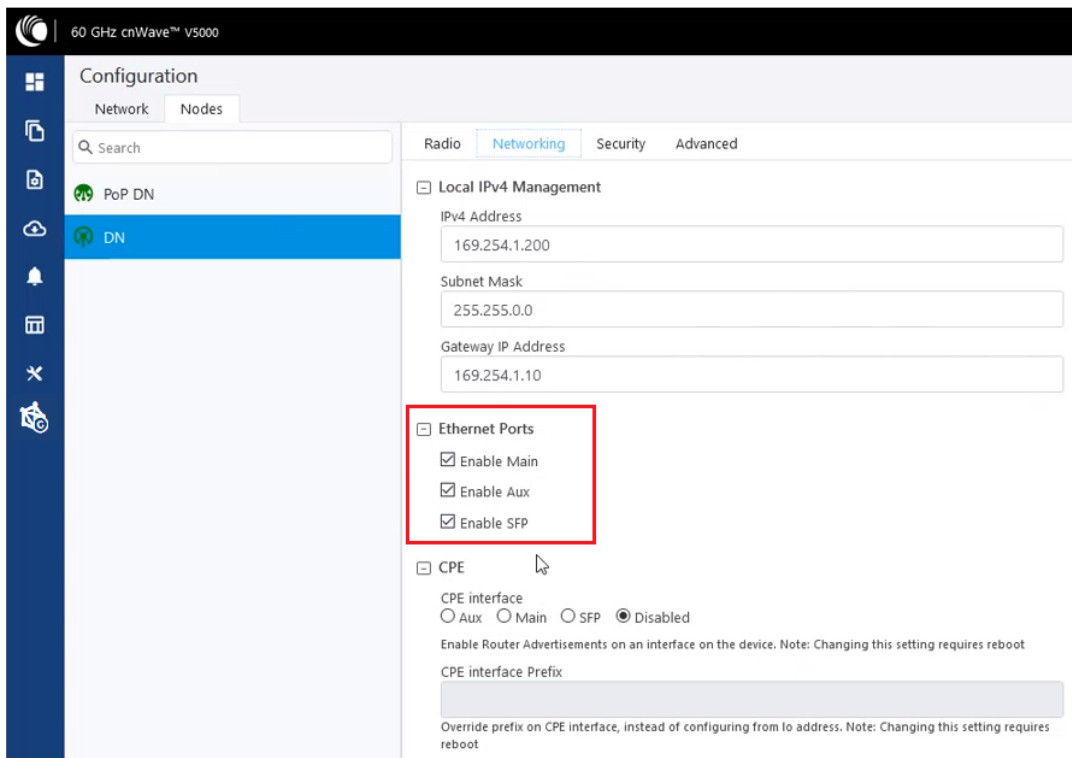
### 10.3. リンクが確立されない場合

ノード間でリンクが確立されない場合、以下のオプションを確認してください。

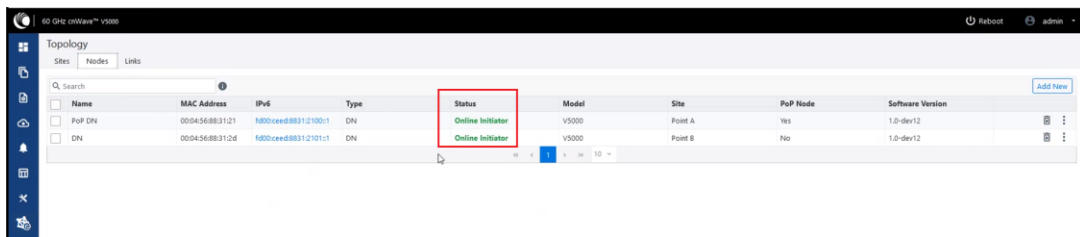
1. 左パネルの Configuration をクリックします。
2. Nodes > Radio に移動し、Sector 2 PoP DN と DN の極性、周波数、ゴレイコードを確認してください。



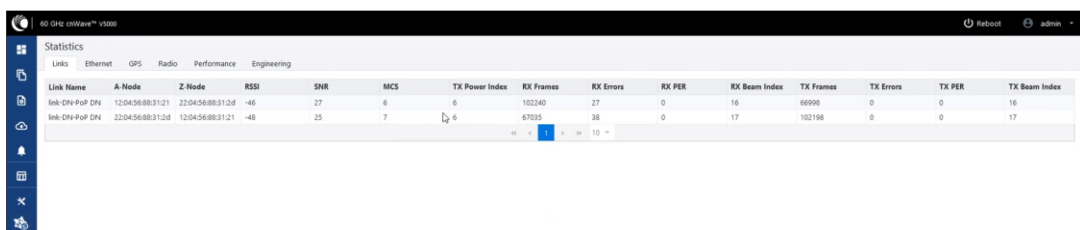
3. DN > Networking > Ethernet Ports を選択し、特定のイーサネットポートが有効か確認してください。



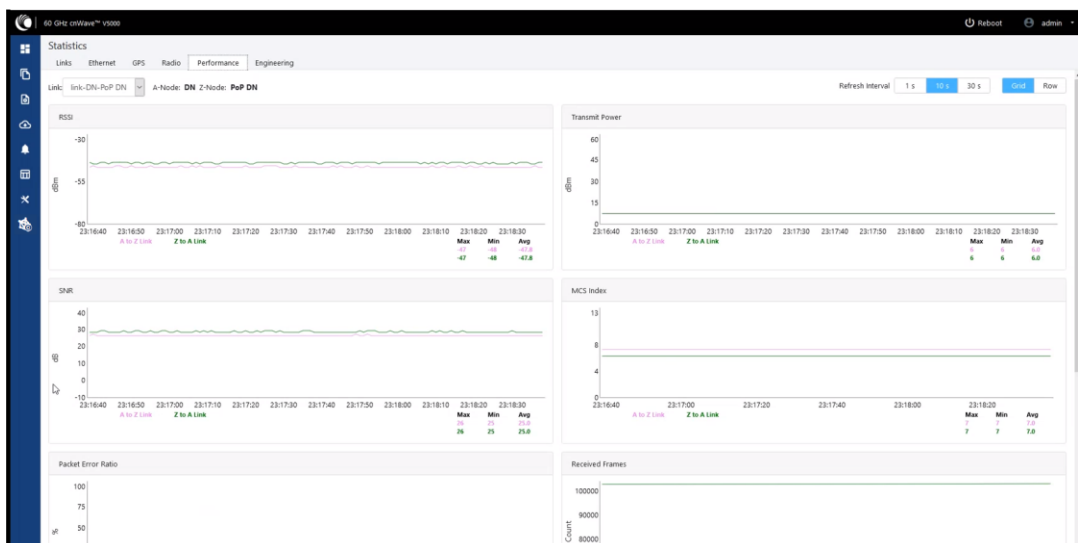
4. 左パネルの Topology をクリックし、Nodes タブに移動し、ステータスが Online Initiator なのを確認してください。



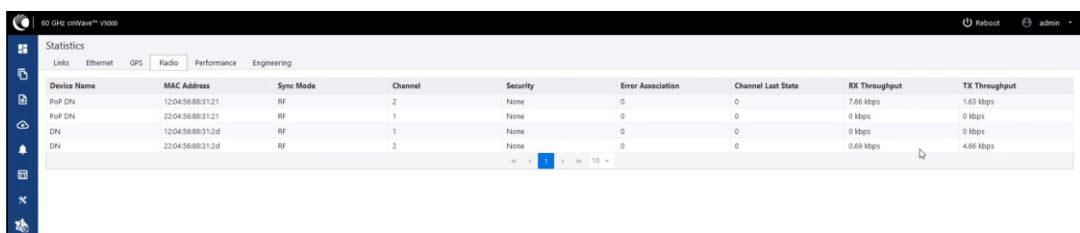
5. 左パネルの Statistics をクリックし、Links タブに移動し、RSSI、MCS、TX Power Index を確認します。



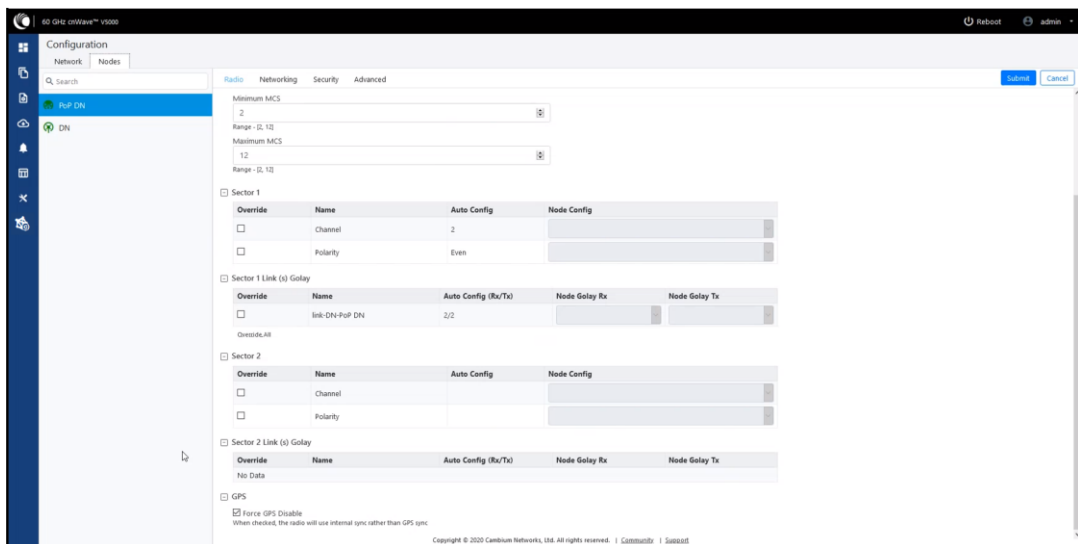
6. Performance に移動し、グラフを確認します。



7. Radio に移動し、スループットを確認します。



8. 内部 GPS が使用されている場合、Configuration > Nodes > Radio > GPS > Force GPS Disable が有効なのを確認してください。



#### 10.4. PoP が E2E/cnMaestro GUI においてオンラインと表示されない

このことは PoP ノードが E2E Controller と通信できていないことを意味します。PoP ノードにおいて E2E IPv6 が適切に設定されているか確認してください。また、E2E Controller と PoP ノードが同じ VLAN にない場合、その間のルートが確立されているか確認してください。PoP ノードから E2E に ping を打つこと (SSH でログイン) を試してください。

#### 10.5. 設定変更後にリンクが確立されない

リモートユニットが、ニアエンドユニットと異なるチャネル/ゴレイコード/極性を使用している状態になっている可能性があります。可能であれば、リモート無線機を工場出荷時の状態に戻すことを試してください。

#### 10.6. E2E Controller/cnMaestro においてリンクが up と表示されているが、無線機がオンラインでない

リンクは確立されているが、リモートエンドの無線機が E2E Controller に返答できないことを意味します。E2E の設定を確認し、IPv6 のデフォルトゲートウェイが正しく設定され、E2E Controller とリモート無線機間のルートが確保されていることを確認します。

### 10.7. リンクが期待するスループット性能を発揮しない

Radio GUI をチェックし、データの通過時にリンクが期待通りの MCS モードで運用されているかを確認します。

無線機とテスト機器のイーサネットポートが、期待されるデータレート(10Gbps)にネゴシエートされていることを確認してください。

テストデバイスがスループットを処理できることを確認してください。無線リンクをバイパスしてデータスループットテストを実行します。

スループットをテストするのに無線内部 iPerf ツールを使用しないでください。実際値より多めに表示される事があります。

### 10.8. ファクトリーリセット

工場出荷時の設定に戻すためにリカバリーモードが使われます。

1. Tools メニューへ移動し、Factory Reset をクリックします。  
ポップアップが表示されるので、デバイスをファクトリーリセットすることに了承してください。
2. Yes をクリックして”Reboot”します。復旧まで約 5 分かかります。
3. “Reboot”後、機器に IP アドレス 169.254.1.1 でアクセスします。

### 10.9. リカバリーモード

ファクトリーリセットは WEB GUI にログインした後に操作できますが

設定した ID, Password, IP address 等を忘れてしまってログインできない時は本モードで初期化できます。

電源 OFF/ON を 5 秒以内に行い、Recovery mode の画面が起動したら 60 秒以内にファクトリーリセット をクリックします。

これにより ID, Password は初期値 admin, admin に IP アドレスは初期値 169.254.1.1 へ戻ります。

詳細手順を当社 HP に掲載しておりますのでご参照下さい。

尚、お客様にて PoE をご用意される場合、1000BASE-T 以上の物を推奨します。やむを得ず 100BASE-TX 用の PoE をお使いになる場合、Alternative A を推奨します。Alternative B ではリカバリーモードが正常に起動しない場合があります。

### 10.10. リンクが確立しない(補足)

- ① 無線機がお互いを確認できるか確かめます(見通し)。特に V3000 を使用している場合、アンテナの指向性が鋭いので、適切に方向調整ができていないかを確認します。
- ② 無線機の MAC アドレスが E2E Controller で適切に設定されているか確認します。
- ③ 屋外でのご使用で、GPS 衛星との見通しが安定して確保されている場合、

V2000/V3000/V5000 は Configuration > Nodes > Radio の画面で GPS disable のチェックを外してみてください。

- ④ 電源投入後 30 分以上経過している場合は Master から Slave へのリンクアップは 5 分に一回となります。これを解除したい場合は Master 局の GUI 右上の”Reboot”をクリックし再起動してください。または PoE の電源 OFF 後、10 秒以上間隔をあけて ON し再起動してください。  
※リカバリモードで起動しないよう間隔をあける。
- ⑤ リンクの両端の機体が同じソフト ウェアバージョンであることを確認します。
- ⑥ E2E GUI で国コードがセットされているのを確認します。
- ⑦ Configuration > Nodes > Radio の設定において、1 リンクの中で Polarity は even と odd の組み合わせ、Golay コードは同一になっているか確認します。
- ⑧ 離れた末端のノードが E2E Controller - IPv6configuration に到達しているかを確認します（ビームフォーミングが成功しているが、離れた末端が E2E Controller に到達できず、ノードがオフラインにも関わらず E2E Controller/cnMaestro GUI でリンクステータスがアップと表示される）。
- ⑨ 既にリンクをセットアップした経験があり、加えてデ이지ーチェーン（数珠つなぎ）をセットアップしようとする場合、既存のリンクによる干渉が起こっていないかを確認します。例えば、2 つの近隣のリンクが異なるゴレイコードを使用しているなど。
- ⑩ Slave 局が E2E Controller(Master)に設定されていない事を確認します。  
Master の設定になっている場合は E2E の設定を消去するため、ファクトリーリセットで初期値に戻します。  
Slave 局が Master になっていない場合は⑪を参照ください。
- ⑪ Slave 局の無線チャンネル、IP アドレス等の Configuration が Master と合っているか確認します。

異なっている場合 Master 局が優先で自動的に変わろうとしますが、時間がかかるか、あるいはリンクが確立しない場合があります。

Master 局において Master 局にログイン後、

Configuration>Nodes>Radio で Master 局をクリックし無線チャンネルを確認、  
V2000/V3000/5000 の場合は GPS Disable を確認\*

Configuration>Nodes>Networking で Master 局をクリックし IP アドレス等を確認

Configuration>Nodes>Radio で Slave 局をクリックし、無線チャンネルを確認

V2000/V3000/5000 の場合は GPS Disable を確認\*

Configuration>Nodes>Networking で Slave 局をクリックし IP アドレス等を確認

Slave 局において Slave 局にログイン後、

Configuration>Radio で無線チャンネルを確認、

V2000/V3000/5000 の場合は GPS Disable を確認\*

Configuration>Networking で IP アドレス等を確認

以上の画面で各々の設定が合っているか確認します。異なる場合は同一に変更し、画面右上 Submit をクリックし、設定を更新して下さい。

5 分経過してもリンク確立しない時は⑫へ

注\*:③で GPS Enable とした場合はこれを確認します。

⑫ Master 局で Link, Nodes を削除後、再登録

Topology > Links で Link を削除

Topology > Nodes で局を削除

Topology > Nodes で局を再登録

Topology > Links で Link を再登録

5 分経過してもリンク確立しない時は⑬へ

⑬ 全局ファクトリーリセットします。Ping 疎通で装置起動確認後、全局 Configuration を再設定する必要があります。

#### 10.11. 他の局から移設する時

移設する場合は、予めファクトリーリセットで Configuration を初期化しておく、マニュアルによる設定修正漏れが防げ、リンク確立がスムーズになります。

また装置を入れ替えると MAC アドレス、Configuration が変わります。

”トポロジ, ”Configuration”で再設定が必要となります。

#### 10.12. 見通しがあるのにアンテナ方向調整を行ってもリンク確立しない

反射波が直接波に対して逆位相で入射している場合があります。

アンテナの高さを少し変えて反射波と直接波の伝搬通路差を変化させると改善する場合があります。

60GHz 帯は酸素分子の吸収を受けて電波が減衰する傾向にあります。

吸収の影響が少ない順に CH<sub>4</sub>→3→1→2 です。

理論的には CH<sub>4</sub> にすると受信電界値が最も高くなります。8.2.4 1-3 参照。

#### 10.13. 装置が起動しない場合

1. PoE のタイプを確認願います。

表 3-1～3-4 参照

2. 電源をオフにして 5 秒以内に電源をオンにするとリカバリーモードが始まり、無線機が正常に起動しない場合があります。続けてお使いの時は電源をオフにして 10 秒以上経過してから電源をオンにしてください。5.1.4 参照。

#### 10.14. 良くある質問

Q: Configuration を外部にファイルとして export できるか？

A: 本機能は Web GUI 上ではサポートしていません。

Q: E2E controller(Master) を解除する方法は？

A: ファクトリリセットを実行すると解除できます。

Q: 送信波を停波できるか？

A: Web ブラウザからは停波できません。PoE 電源をオフにしてください。

Q: パスワード、IP address を忘れてしまった時は？

A: リカバリーモード で初期化できます。ただしリカバリーモードが起動すると回線断が生じ、設定値も全て初期化されます。操作方法を当社 HP にアップしておりますので参照願います。

Q: Dashboard 画面右上の "Wireless Throughput" の数値が上がらないが

A: 外部から無線機に対して Data を入力すると Data 速度を反映しますが、外部から Data 入力しない場合はこの数値は上がりません。

また実際の Data 速度が表示に反映されるのに約 1～2 分かかります。

Q: V5000 で子局を増設したり設定を変えると既設の子局のトラヒックに影響しないか？

A: 既設子局向けの LINK を張り直しますのでトラヒックに影響します。

Q: 移動体通信に使えるか？

A: 本無線機は固定局通信用に仕様化されており、移動体通信には適していません。

Q: Master 局に Ether 信号を入れずに PoE 給電のみで運用できるか？

A: 初期設定ではリンクアップしません。これを回避する方法は以下を参照し設定してください。

p.87 8.2.4.1 Network Configuration 5.Advanced tab



## 11. 製品保証

### 製品保証

- ◆ 故障かなと思われた場合には、弊社カスタマーサポートまでご連絡ください。

- 1) 修理を依頼される前に今一度、この取扱説明書をご確認ください。
- 2) 本製品の保証期間内の自然故障につきましては無償修理させていただきます。
- 3) 故障の内容により、修理ではなく同等品との交換にさせて頂く事があります。
- 4) 弊社への送料はお客様の負担とさせていただきますのでご了承ください。

ご購入日より **3ヶ月間** (弊社での状態確認作業後、交換機器発送による対応)

### 製品保証期間:

《本体》ご購入日より **1年間** (お預かりによる修理、または交換対応)

- ◆ 保証期間内であっても、以下の場合は有償修理とさせていただきます。

(修理できない場合もあります)

- 1) 使用上の誤り、お客様による修理や改造による故障、損傷
- 2) 自然災害、公害、異常電圧その他外部に起因する故障、損傷
- 3) 本製品に水漏れ・結露などによる腐食が発見された場合

- ◆ 保証期間を過ぎますと有償修理となりますのでご注意ください。
- ◆ 一部の機器は、設定を本体内に記録する機能を有しております。これらの機器は修理時に設定を初期化しますので、お客様が行った設定内容は失われます。恐れ入りますが、修理をご依頼頂く前に、設定内容をお客様にてお控えください。
- ◆ 本製品に起因する損害や機会の損失については補償致しません。
- ◆ 修理期間中における代替品の貸し出しは、基本的に行っておりません。別途、有償サポート契約にて対応させて頂いております。有償サポートにつきましてはお買い上げの販売店にご相談ください。
- ◆ 本製品の保証は日本国内での使用においてのみ有効です。

## ・12. 当社 HP に掲載している資料

URL: <https://hytec.co.jp/product/wireless>

から各装置を選択し、画面の下の方から以下の資料をダウンロードできます。

60GHz 帯無線 LAN ブリッジ cnWave V シリーズ カタログ

無線機器 製品ラインアップ

60GHz 帯無線 LAN ブリッジ V1000/V2000/V3000/V5000 取扱説明書

60GHz帯無線LANブリッジ V1000クイックセットアップマニュアル

60GHz帯無線LANブリッジ V2000クイックセットアップマニュアル

60GHz帯無線LANブリッジ V3000クイックセットアップマニュアル

60GHz帯無線LANブリッジ V5000クイックセットアップマニュアル

V1000 簡易版組立図

V1000 角度調整付きブラケット 取付マニュアル

V2000 簡易版組立図

V3000 簡易版組立図

V5000 簡易版組立図

V3000 アンテナ方向調整マニュアル

60GHz帯cnWave無線機 Software Upgradeマニュアル

60GHz帯cnWave無線機 NTPサーバ時刻同期方法

60GHz帯cnWave無線機 Factory Rest

60GHz帯cnWave無線機 リカバリモード操作手順

60GHz帯無線LANブリッジ V1000納入仕様書

60GHz帯無線LANブリッジ V2000納入仕様書

60 GHz帯無線LANブリッジ V3000納入仕様書

60GHz帯無線LANブリッジ V5000納入仕様書

HPI-XG30 納入仕様書

HPI-XG60PP納入仕様書

屋外用防水LANSPD SD-201 納入仕様書

V1000 SoftWare 1.5.1 : cnwave60ghz-v1000-upgrd-1.5.1.img

V2000 SoftWare 1.5.1 : cnwave60ghz-v2000-upgrd-1.5.1.img

V3000/V5000 SoftWare 1.5.1 : cnwave60ghz-v5000-v3000-upgrd-1.5.1.img

### 13.製品に関するご質問、お問い合わせ先

製品に関するご質問・お問い合わせ先

ハイテクインター株式会社 カスタマーサポート

受付時間：平日（土日祝日、年末年始、当社休業日を除く） 9:00～17:00

TEL: 0570-060030

問合せフォーム：[https://hytec.co.jp/contact/technical\\_support\\_form.html](https://hytec.co.jp/contact/technical_support_form.html)

