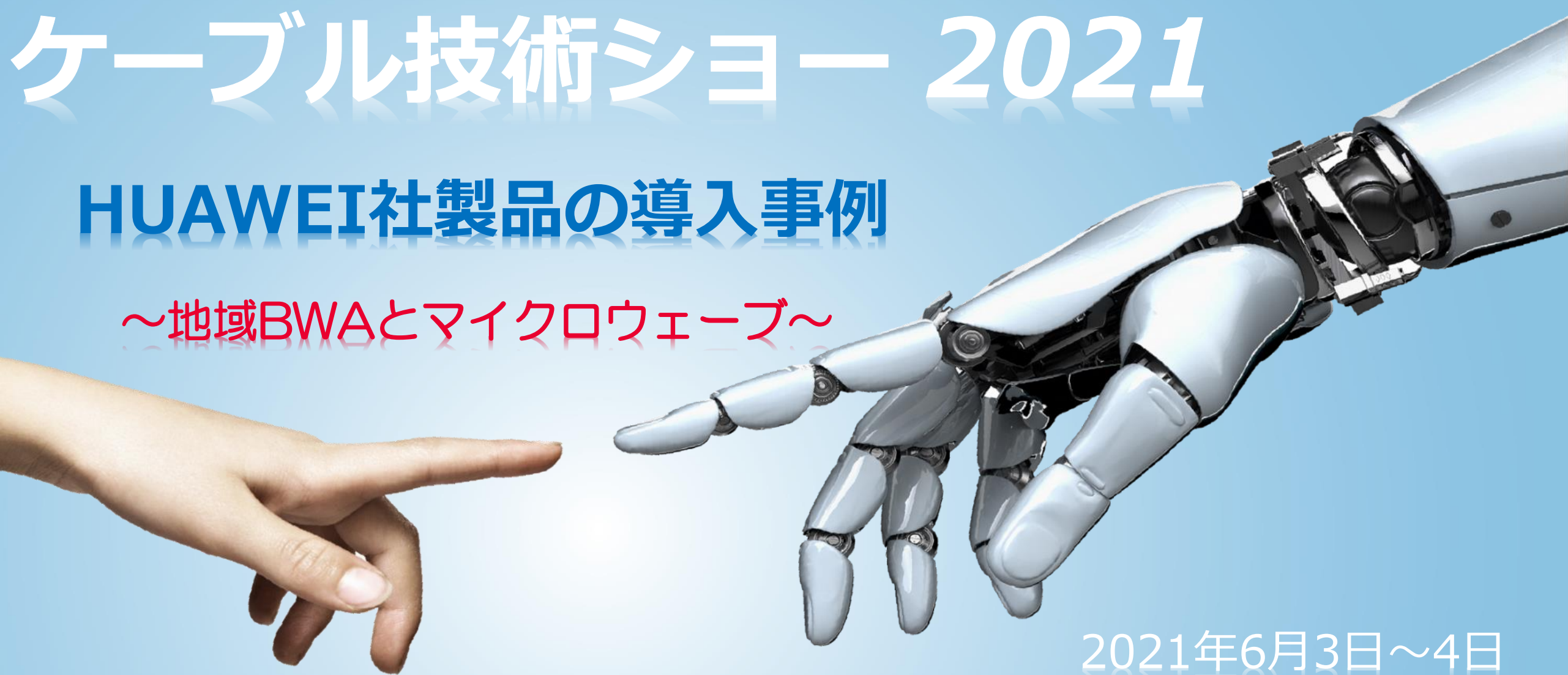


ケーブル技術ショー 2021

HUAWEI社製品の導入事例

～地域BWAとマイクロウェーブ～



2021年6月3日～4日

自己紹介

弊社グループのICT事業について

阪急阪神ホールディングス

- ・ 2016年10月 阪急ホールディングスと阪神電気鉄道の経営統合により誕生
- ・ 経営理念：「安心・快適」、そして「夢、感動」



都市交通



不動産



情報・通信



エンターテインメント



旅行



国際輸送



ホテル



情報・通信事業会社

- | | |
|------------------|----------------|
| ・ 阪神ケーブルエンジニアリング | ： 電気通信工事業 |
| ・ ユミルリンク | ： クラウド事業 |
| ・ ベイ・コミュニケーションズ | ： ケーブルテレビ事業 |
| ・ アイテック阪急阪神 | ： システム事業、ISP事業 |
| 他5社 | |

グループ内に多くのICT関連会社
を持ち、たがいに協力しながら
積極的にICT事業を展開している

阪神ケーブルエンジニアリングの概要

- ・ 社名 阪神ケーブルエンジニアリング株式会社
- ・ 設立 1990年（前身の阪神エンジニアリングの発足）
- ・ 所在地 本社：兵庫県西宮市上鳴尾町27番11号
大阪：大阪府大阪市福島区海老江1-1-24
神戸：兵庫県神戸市中央区脇浜町2-9-12
横浜：神奈川県横浜市保土ヶ谷区西久保町116-1
- ・ 事業内容 電気通信工事業（ケーブルテレビ、鉄道等）
地域BWA事業
- ・ 従業員数 90名（2020年6月現在）
- ・ 資格・認定 電気通信事業登録 第297
ISO9001 ASR Q4165
Pマーク 第20001481（04）等

地域BWAとは

地域BWAの概要

BWA（Broadband Wireless Access：広帯域無線アクセスシステム）とは

- ・無線方式を用いたデータ通信システムのこと
- ・通信技術として、国際的な標準規格であるWiMAXやTD-LTEを採用
- ・1つの基地局で広域をカバーし、大容量通信が可能（半径500m～2km）

携帯電話キャリア、全国BWA

<目的>

一律の公衆向けのサービスを行うこと

<サービスエリア>

全国を対象

地域BWA

<目的>

地域の公共の福祉の増進に寄与すること

… 地域公共サービスの向上 等

<サービスエリア>

一市町村～

全国BWA（WCP社）
30MHz幅

地域BWA
20MHz幅

全国BWA（UQ社）
50MHz幅

2,545MHz

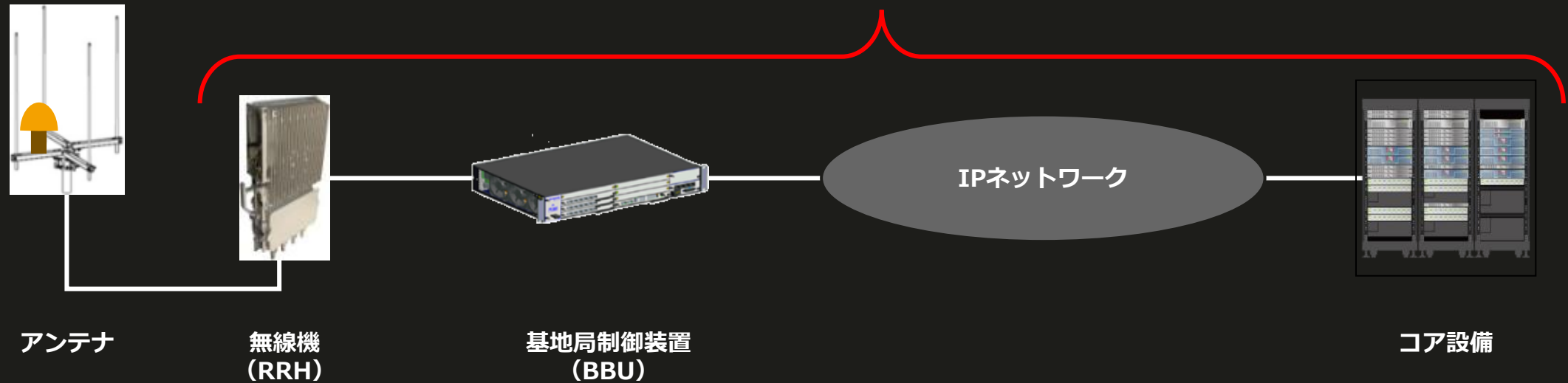
2,575MHz

2,595MHz

2,645MHz

当社の地域BWAシステムについて

基地局設備～コア設備までHUAWEI社製品にて運用中！！



地域BWAシステムの特長

- ① 必ずつながる : 優先制御により重要通信は必ず通信を確保
- ② セキュリティが高い : インターネットに接続されない閉域網を利用可能
- ③ 使い放題 : 通信容量無制限で利用可能
- ④ 対応端末が豊富 : HUAWEI社機種を中心に様々な端末が利用可能

コア設備の概要

携帯電話関連事業者以外では、日本で初めてLTEコア設備を構築・運用

HSS (HSS9860)

- ・ サービスの制御
- ・ 加入者データの管理
- ・ SIMカードの認証

S/P-GW (UGW9811)

- ・ パケットの処理
- ・ 外部ネットワークとの接続



MME (USN9810)

- ・ 端末のモビリティ制御
- ・ 制御信号の処理
- ・ セキュリティ管理

EMS (U2000)

- ・ システム全体の監視

基地局の例



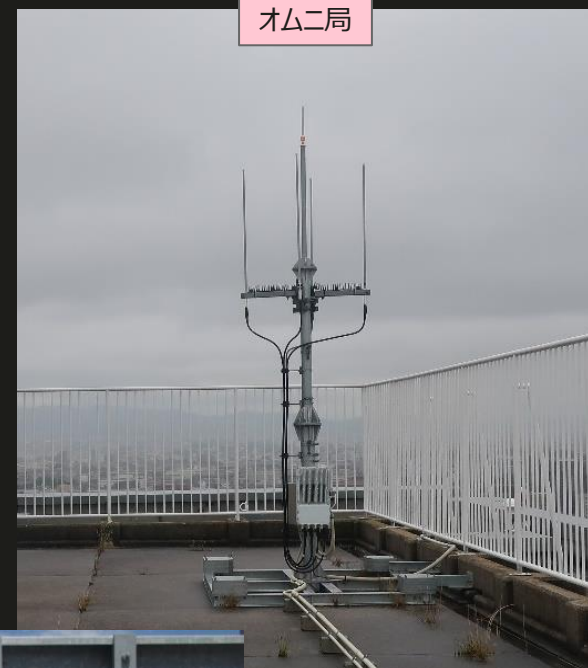
コンクリート柱局



パンザマスト局



セクタ局



オム二局



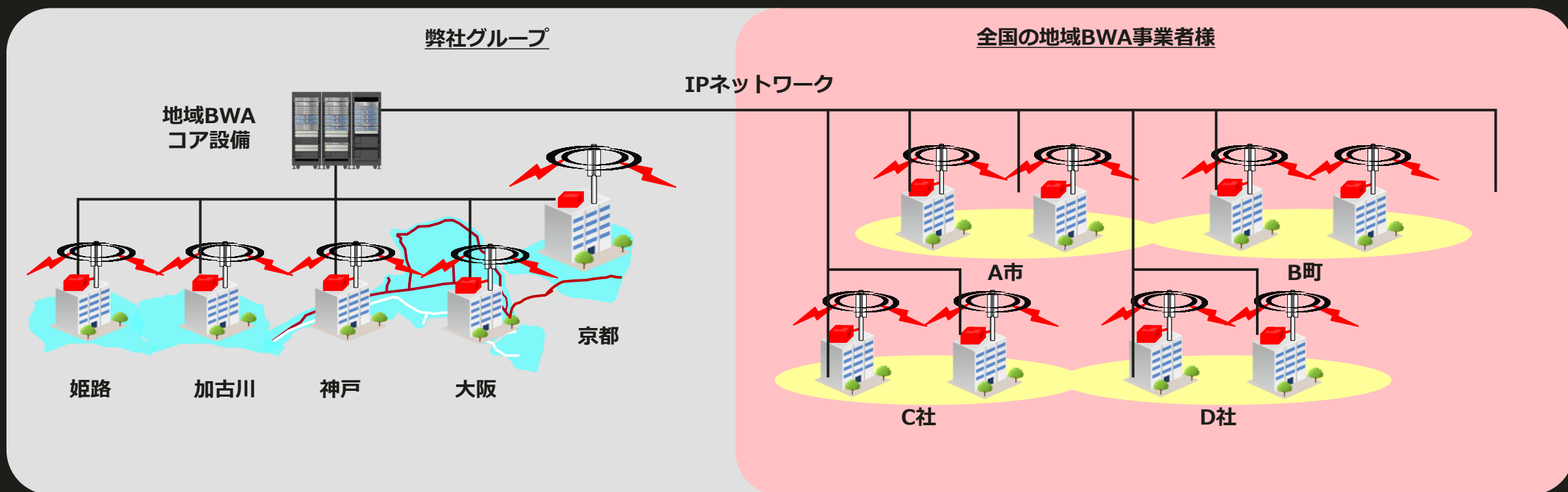
建物屋上局

阪神ケーブルエンジニアリングの取り組みと

地域BWA利活用事例紹介

地域BWAコア設備のクラウド提供

関西エリアでは、独自に基地局の整備を進める一方で、全国各地の自治体様や事業者様の地域BWAシステム導入を支援。それぞれの地域で構築した基地局を当社のコア設備に接続することで、最小限の設備投資で地域BWAシステムを導入可能。



見守りサービス



ミマモルメ
運用サーバ

カメラ管理システム
運用サーバ



カメラ管理システム

インターネット

閉域網
(地域BWA)

閉域網とは・・・
「インターネットから直接アクセスを受け
ない」、つまり、**閉域網**とはインターネッ
トから分離されたネットワークです。

位置情報検知機能
付き防犯カメラ

BLEタグ

カメラの近くを通ると
保護者に通知

保護者さま

位置情報を通知！ 通過履歴が
一覧とマップで確認できて安心！

SDカード

庁舎と閉域網で
つながっています

通信機兼ビーコン受信機

カメラの管理やダウンロードデータの
管理が市役所からできるよ！

職員さま

見守りサービス導入自治体様事例

兵庫県伊丹市様

地域BWA利用

2015年から2年間に渡ってまちなかに1,000台のカメラを設置。
またそれらを統合する**カメラ管理システム**と**地域BWA**を起用した**ネットワーク**を構築。
カメラの付加価値として見守りサービスと連携し、地域のお子様・高齢者様の安全をシステム面から協力。
2019年度に200台のカメラ増設が完了。



地域BWA利用

兵庫県西宮市様

2017年度より防犯カメラ設置・システム構築事業（防犯カメラ計300台）を受託。
地域BWAを利用した**防犯カメラネットワーク**を設計構築。
2018年度に200台設置完了、2019年度中に100台設置完了。2020年度に60台増設が完了予定。

三重県木曽岬町様

地域BWA利用

2020年度にスマートシティ推進事業の一環として、
地域BWAネットワークを利用した見守り事業を導入。木曽岬町様地元の地域BWAサービス提供会社の下、
防犯カメラ管理システムの構築と防犯カメラ26台・見守りサービス用のビーコン受信器88台の**機器等調達・機器設定**を担当。
2020年4月より運用開始。



地域BWA利用

兵庫県神戸市様

神戸市様は2020年度、2021年度の2か年で防犯カメラ2000台の設置を計画されております。
弊社は2019年度に防犯カメラ管理システムの構築を担当し、納入済。
2020年度、工事業者様が設置されたカメラとシステムを接続する業務を実施。

東京都足立区様

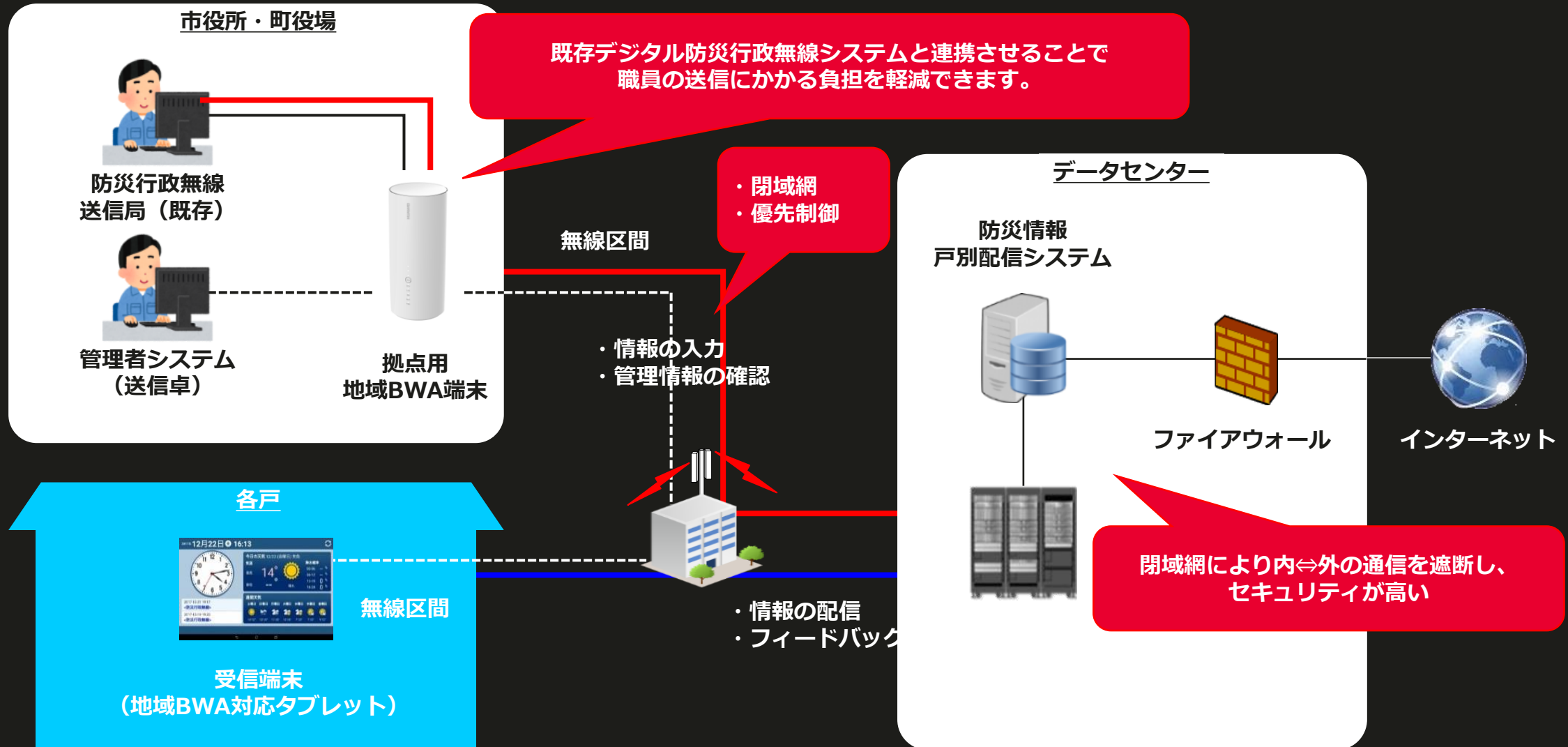
地域BWA利用

弊社が足立区様の地域BWA構築業者として免許を取得。
2018年11月、弊社は東京都足立区様と地域BWAの整備及びまちづくりに関する協定を締結。
2019年度防犯カメラ管理システムの構築、地域BWAを利用した**ネットワーク構築業務**を担当し、9月より運用開始。
2018年度73台設置完了、2019年度中72台設置完了。



防災情報戸別配信システム事例

2019年度、三重県御浜町において地域BWAによる新しい配信システムの実証事業を実施。



可動式防犯カメラ

市内（12か所）



地域BWA



地域BWAコア設備

インターネット



管理PC

市職員

設置場所を容易に変更できるよう、
通信機器などをボックスに収納して
パッケージ化



2016年7月25日 日経新聞朝刊

気象・河川監視カメラ

地域BWA回線を利用した監視カメラを設置。地域住民への防災情報発信に貢献。



河川モニタリングカメラページ（神戸市）



相互リンク



気象カメラ用ホームページ（当社）

気象・河川監視カメラ画像

実際に監視カメラで撮影された画像



2018-08-16 15:32:32



2018-07-06 16:45:02



豪雨や台風など、最近頻発している自然災害時のアクセスが急増。周辺にお住いの住民のみならず、広く個人での情報収集が盛んにおこなわれるようになっている。

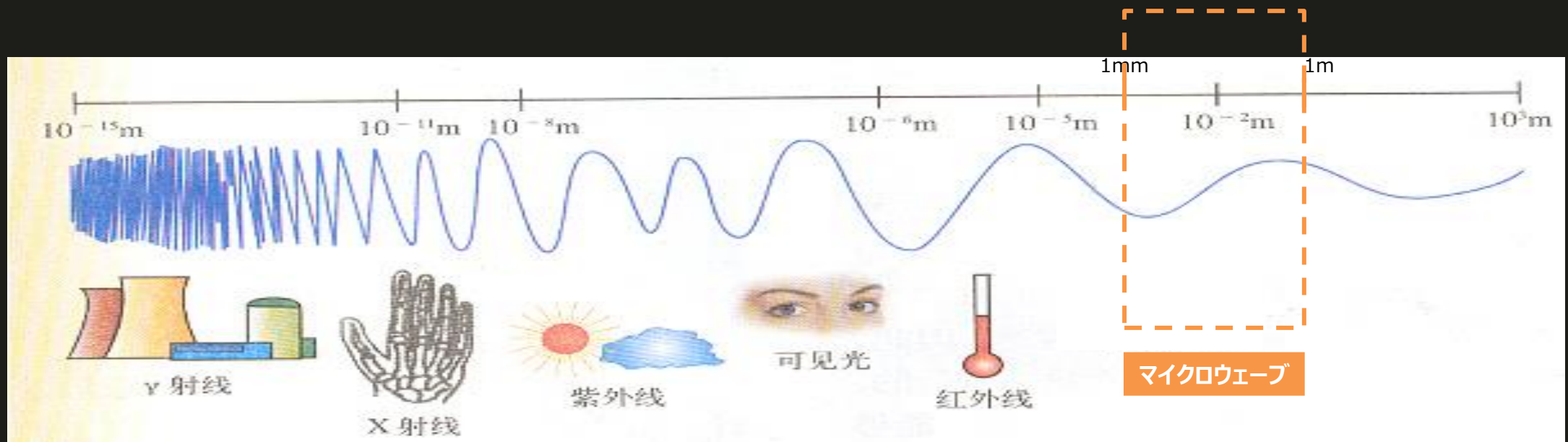
HUAWEI社製 マイクロウェーブ

マイクロウェーブとは

- ・ 日常で見られるマイクロ波通信製品



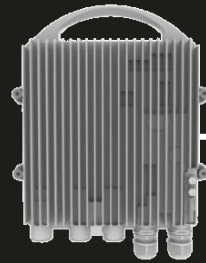
マイクロウェーブの周波数



波長1mm~1m, 周波数300MHz~300GHz

マイクロウェーブ設備の基本構成

Eバンド構成



一体化ODU

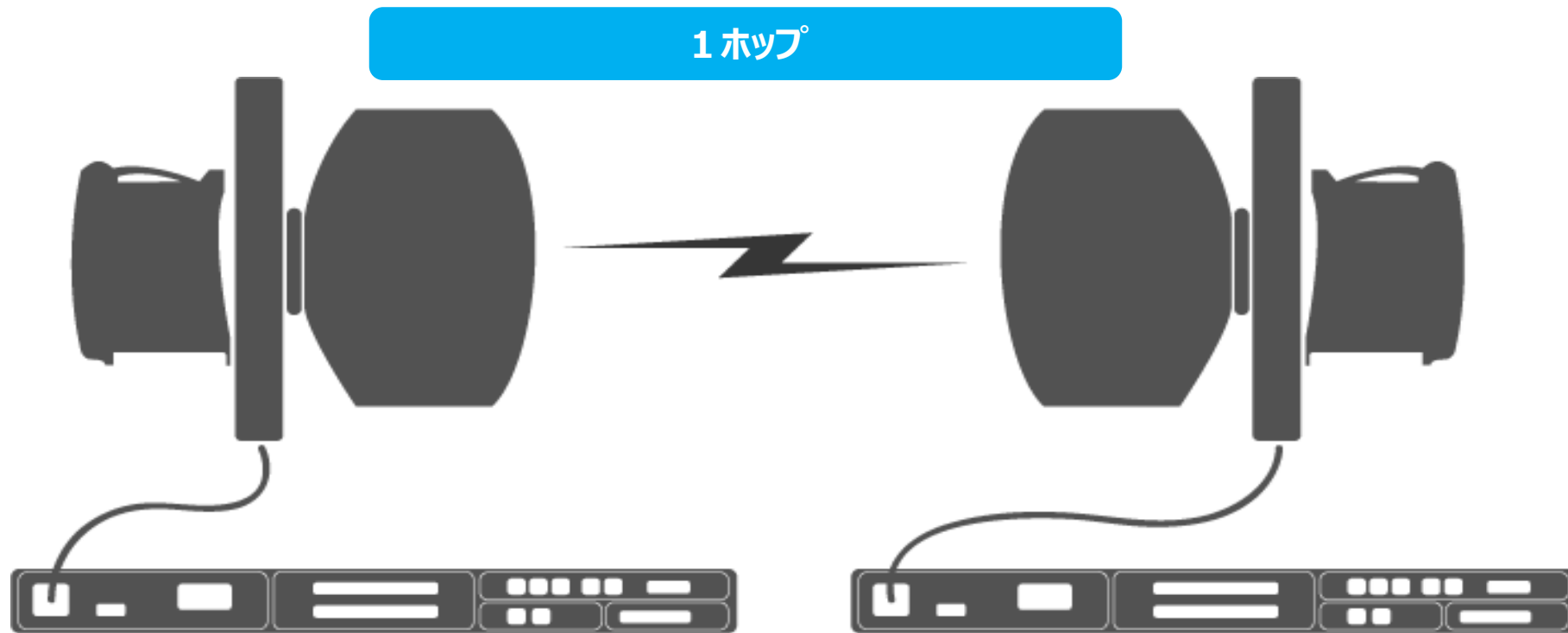
一体化（IDU+ODU）室外ユニット



アンテナ

マイクロウェーブの構築

- ・マイクロウェーブの構築はホップ単位で行う



マイクロウェーブの特性

- ・ マイクロウェーブの伝送距離に影響ある要素

要素

自由空間損失

障害物と地形

天気
(雨、雪、霧)

マイクロウェーブの特性

- 自由空間損失は周波数の増加に伴って増加

$$\text{自由空間損失 } L_s \text{ (dB)} = 92.4 + 20\log F + 20\log D$$

F : 周波数、GHz単位

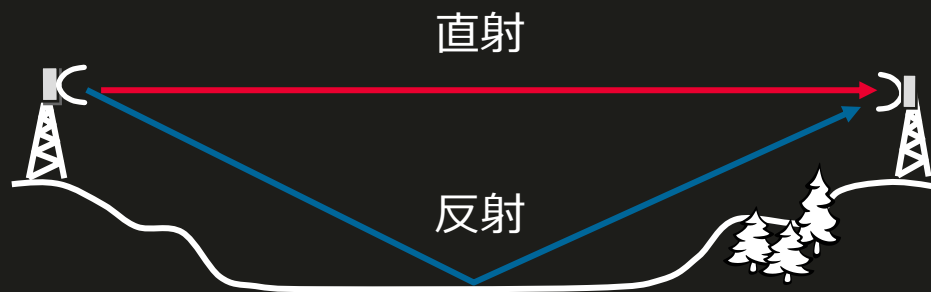
D : 伝送距離、km単位

例えば : 80GHzの電波が7km伝送の損失は87.4 (dB)
13GHzの電波が7km伝送の損失は71.62 (dB)

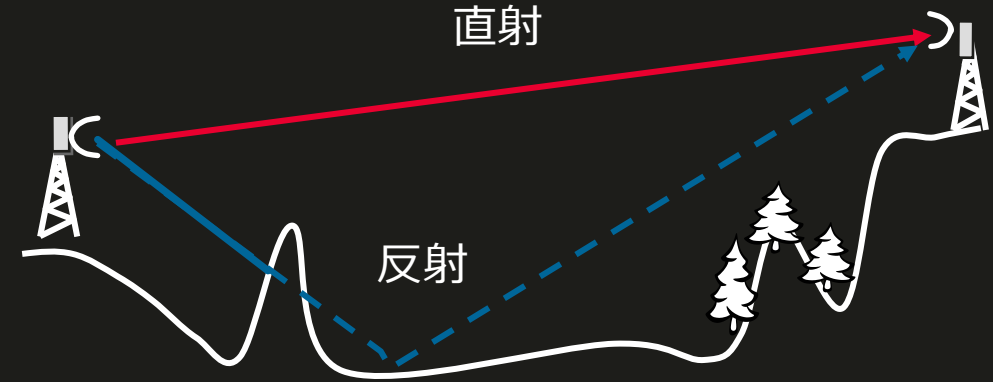
- ✓ 電波の自由空間への拡散による減衰は自由空間損失と呼ばれます。
- ✓ 自由空間とは、電波が反射、屈折、散乱等の物理現象を起こさない理想的な真空空間です。

マイクロウェーブの特性

- ・ 障害物の影響



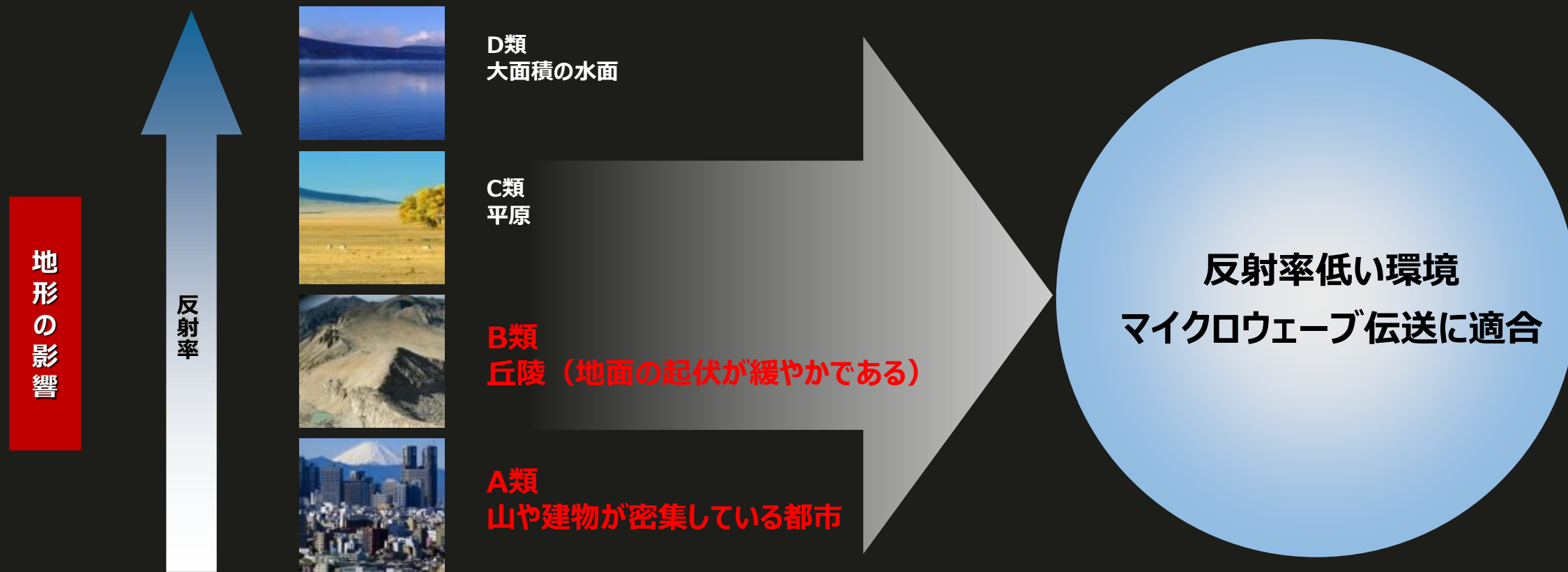
反射波は直射波に干渉与えるので、あまり良くない環境



反射しにくい為、良い環境

マイクロウェーブの特性

- 山や建物が密集している都市はマイクロウェーブ伝送に適合



マイクロウェーブは山や建物が密集している都市でより遠い距離に伝送可能

マイクロウェーブの特性

- 天候の影響

雨の影響は受けやすく、雪や霧の影響は受けにくい。



大



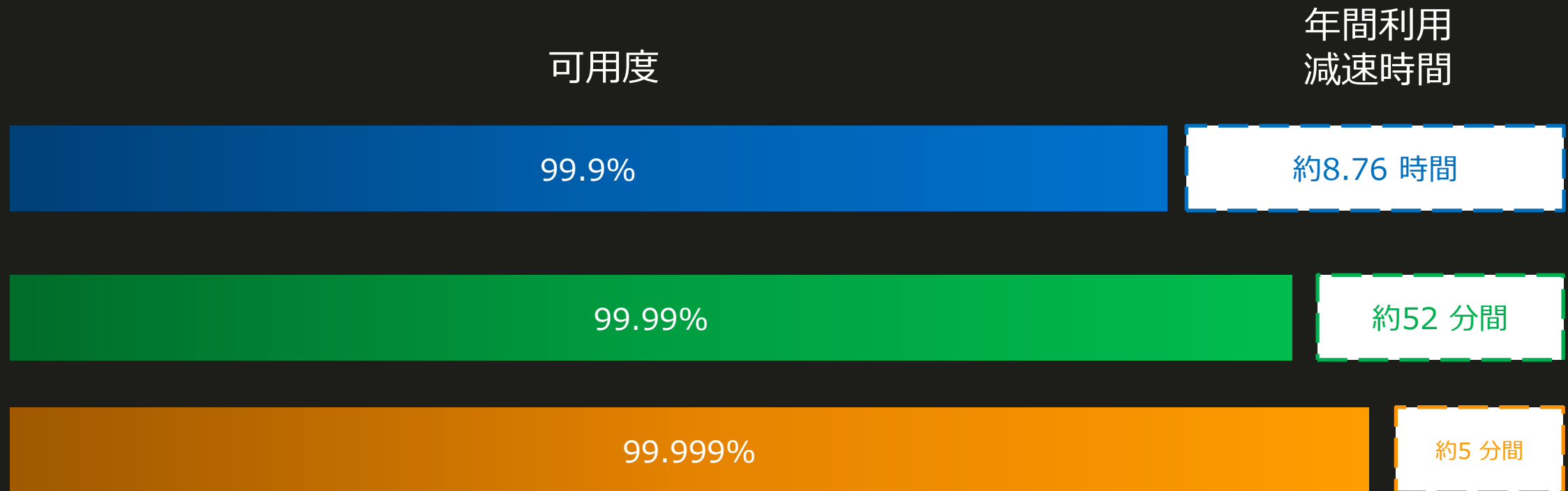
小



小

マイクロウェーブの性能

- ・ 可用性について



マイクロウェーブの性能

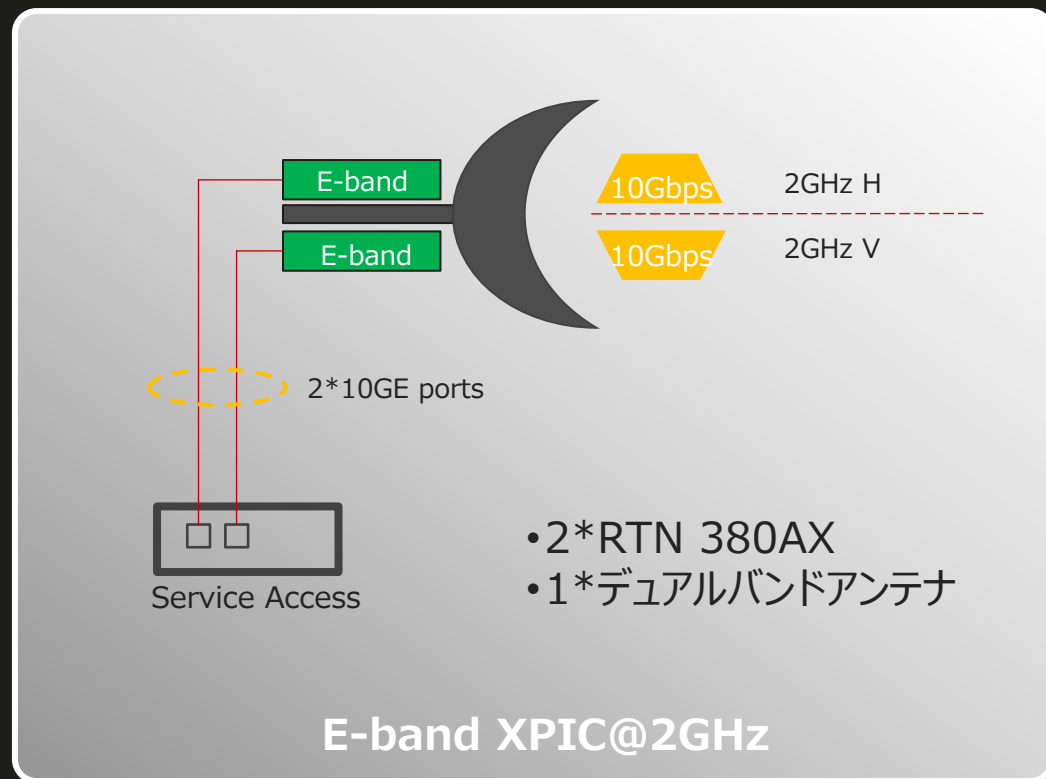
・ 転送速度と転送距離の早見表

機器	転送速度	転送距離
RTN380AX (E-Band)	10Gbps	700m
	5Gbps	1.5km
	2Gbps	2km
	1Gbps	3km
	400Mbps	4km

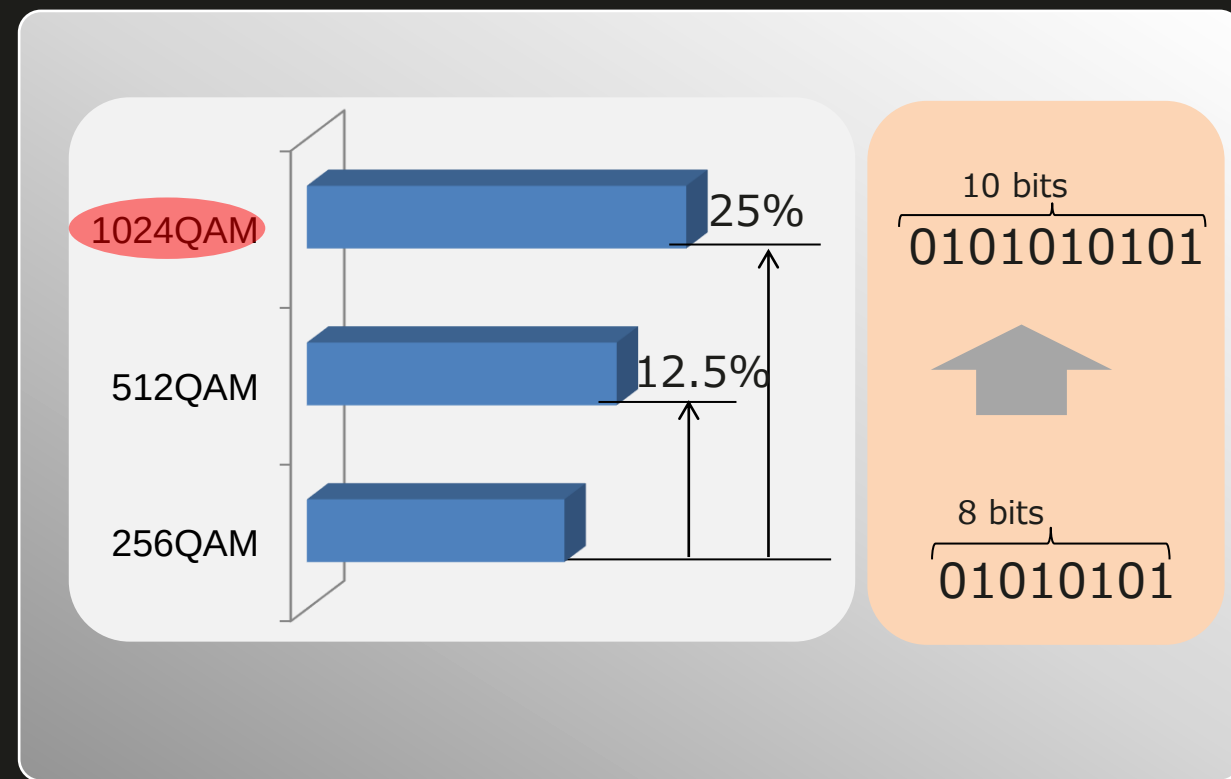
上記は可用性99.99%、Rain Zone K（42mm/h）でのシミュレータ結果です。

実際案件でのシミュレータは別途やらせていただきます。

マイクロウェーブの性能



MAX 20Gpbs



1024QAMにより容量25%増加

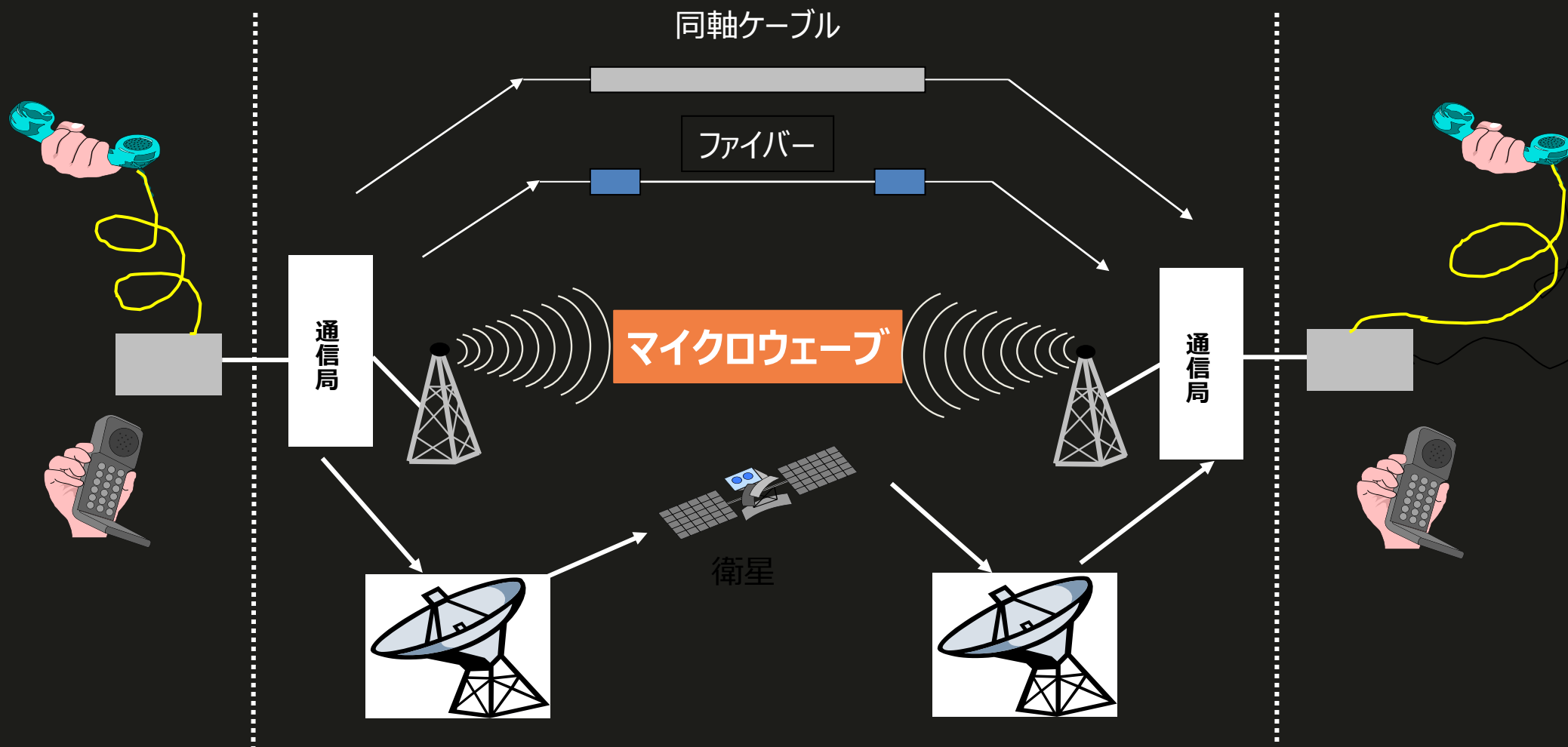
*RTN 380AX: 1024QAM

*RTN 380A: 512QAM

地域BWAとHUAWEI社製 マイクロウェーブ ユースケース

マイクロウェーブの活用イメージ

- 主な通信手段の一つ



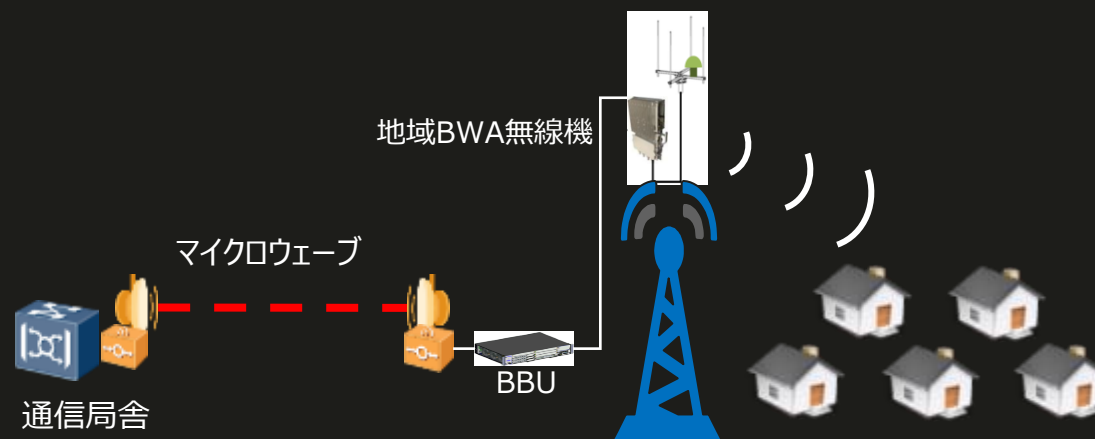
マイクロウェーブのユースケース

- ・ 地域BWAのワイヤレス バックホール(Wireless backhaul)

僻地、離島等光ファイバの敷設が困難

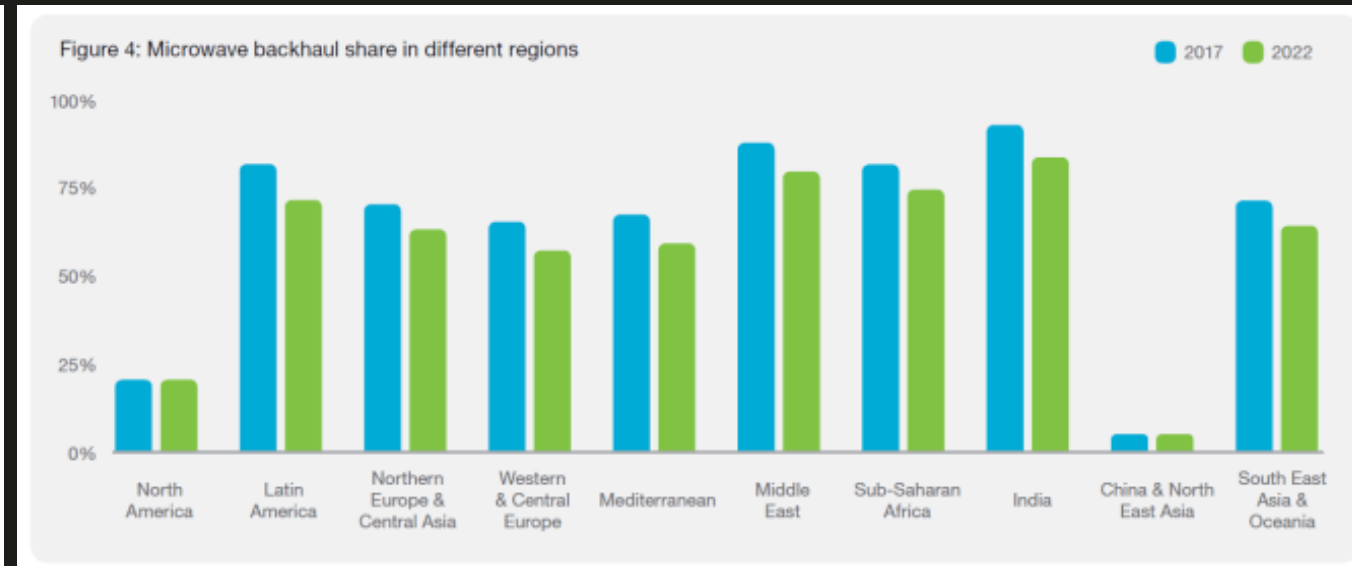
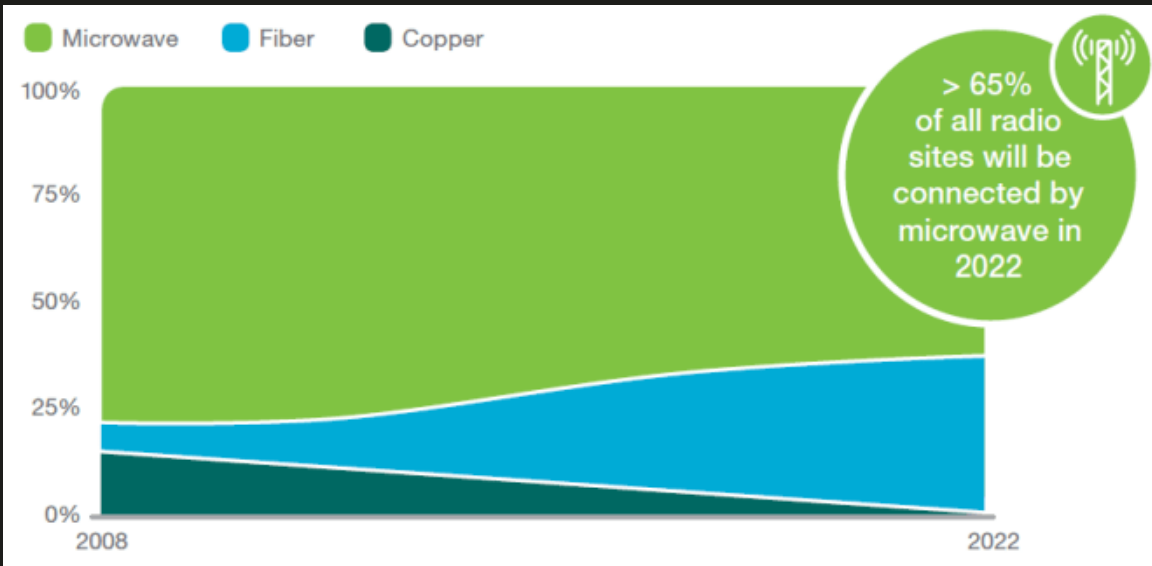


ワイヤレス バックホール：低コスト、迅速導入



マイクロウェーブのユースケース

- ・マイクロウェーブは通信基地局バックホールの主な方式

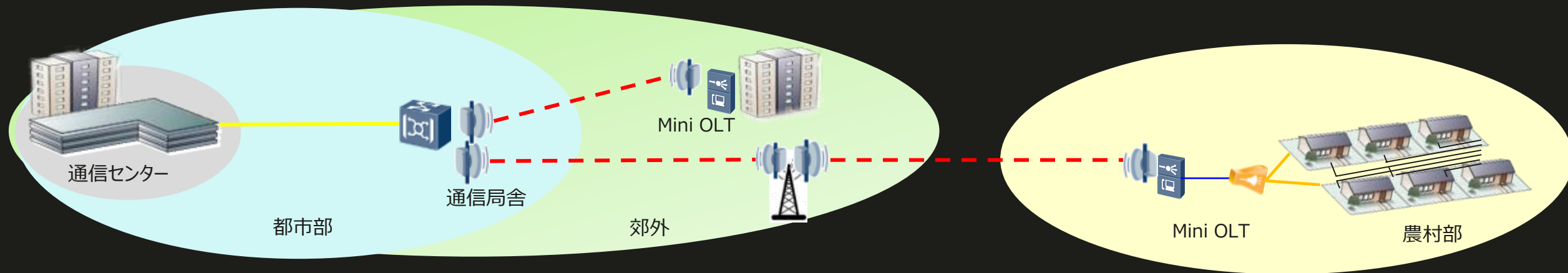


僻地、離島だけではなく

世界中の、65%以上の通信基地局はマイクロウェーブで接続。

マイクロウェーブのユースケース

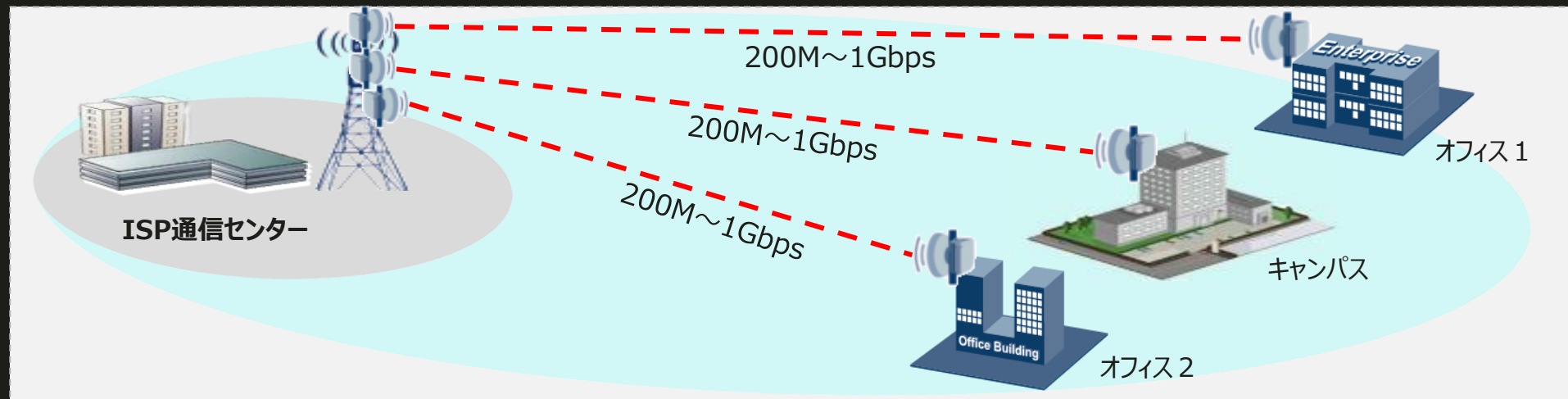
・FTTHサービスの迅速な導入



郊外もしくは農村部に対して、マイクロウェーブを使って、地域BWAだけでなく迅速にFTTHサービスを導入可能になる。

マイクロウェーブのユースケース

- 企業専用線のラストマイル



特定企業向けに、専用線をマイクロウェーブで導入可能

P2P、大容量、迅速な導入、低コスト（光ファイバの新規敷設と比較）

マイクロウェーブのユースケース

・ 緊急時通信インフラ



マイクロウェーブアンテナ

地域BWA無線機セクタアンテナ

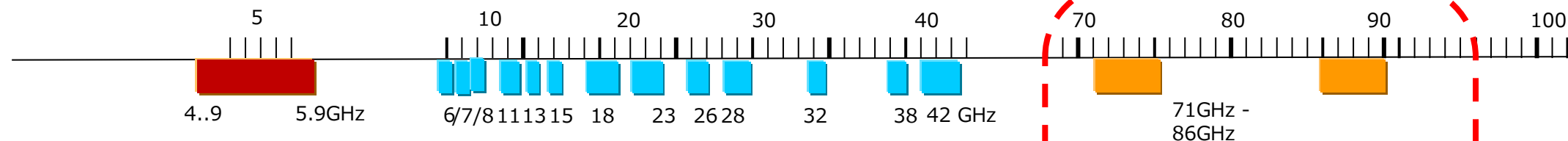
災害等緊急時に、短時間で通信インフラの確保が可能になる。

HUAWEI社製マイクロウェーブ製品のご紹介

HUAWEI マイクロウェーブ ソリューション

・ラインナップ

ITU-R マイクロウェーブ伝送周波数



統合サイト ソリューション

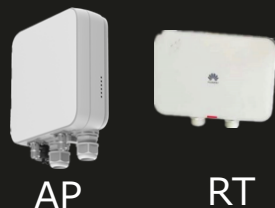
- 統合ビデオサイト
- ワンストップデリバリー, E2E NMS



PowerCube 500
(統合ビデオサイト)

Sub 6G

- アンライセンスバンド
- LOS/NLOS
- Max. 750 Mbps / AP



RTN510
(アンライセンスPMP MW)

従来バンド (6~38 GHz)

- ライセンスバンド
- LOS
- Max. 2.5 Gbps / キャリア
- Max. 24+0 / アンテナ



RTN905
(スプリットマウント)



RTN950A
(スプリットマウント)



RTN980L
(長距離伝送)



RTN320F
(屋外)

E-Band (80 GHz)

- ライセンスバンド
- LOS, ナロービーム
- Max. 10Gbps / デバイス



RTN380A RTN380AX
(E-Band)

HUAWEI マイクロウェーブ ソリューション

- ・ RTN380A/AX: 超大容量10Gbps E-Bandマイクロウェーブ



RTN380A
(Max. 7.6Gbps)



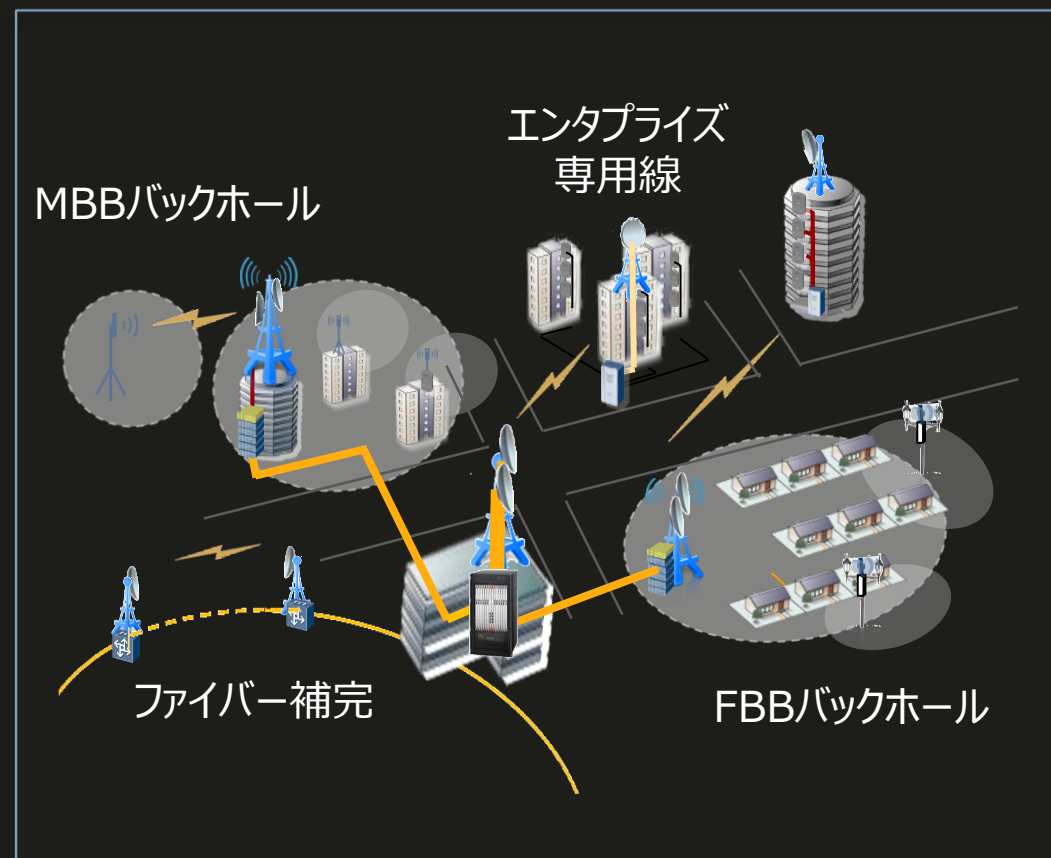
RTN380AX
(Max. 10Gbps)

- 71~76 GHz, 81~86 GHz
- 最大**10Gbps**超大容量
- 屋外設置、ゼロ設置面積
- 高密度導入
- SDB (Super Dual Band) ソリューション



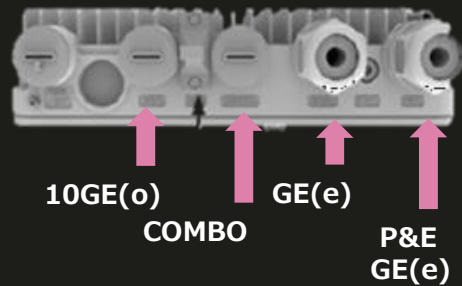
世界中で**100,000**ホップ以上のE-bandマイクロウェーブを導入済み

ティピカルE-band適用シナリオ

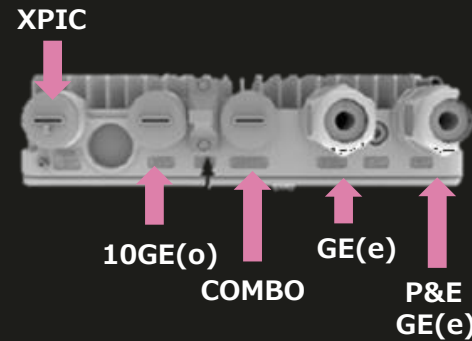


HUAWEI マイクロウェーブ ソリューション

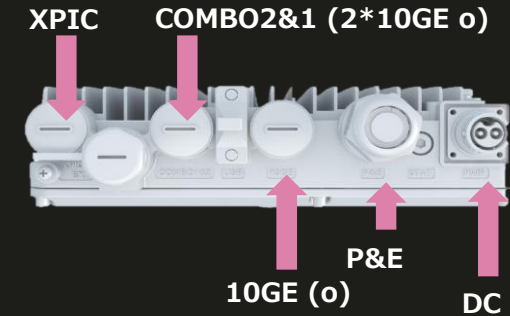
・ 超大容量10Gbps E-Bandマイクロウェーブ



RTN 380A



RTN 380AX (P&E)

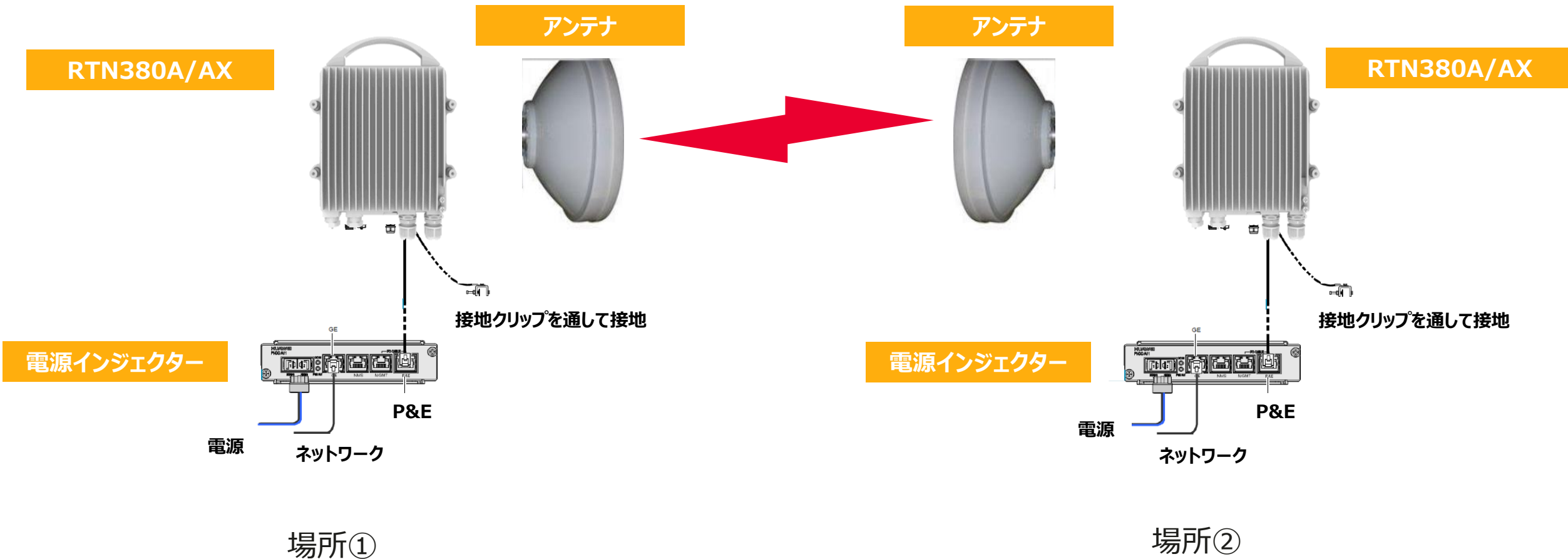


RTN 380AX (DC+P&E)

型番	RTN 380A	RTN 380AX(P&E)	RTN 380AX(DC+P&E)
周波数	71 ~ 76/81 ~ 86GHz		
チャンネル帯域幅	62.5~/1000 MHz	62.5~2000 MHz	62.5~2000 MHz
最大スループット	7.5Gbps	10Gbps	10Gbps
変調スキーム	BPSK~512QAM	BPSK~1024QAM	BPSK~1024QAM
インタフェース	2*10GE(SFP)+2*GEe	2*10GE(SFP)+2*GEe	3*10GE(SFP)+1*GEe
スーパーデュアルバンド	Yes	Yes	Yes
L3 VPN	No	Yes	Yes
CPRI	Not support	Not support	Not support
XPIC	Not support	Yes	Yes
消費電力	39W (typical)	49W (typical)	49W (typical)
寸法	265*285*73mm	265*285*73mm	265*320*73 mm
電源	P&E	P&E	DC + P&E with Redundancy

HUAWEI マイクロウェーブ ソリューション

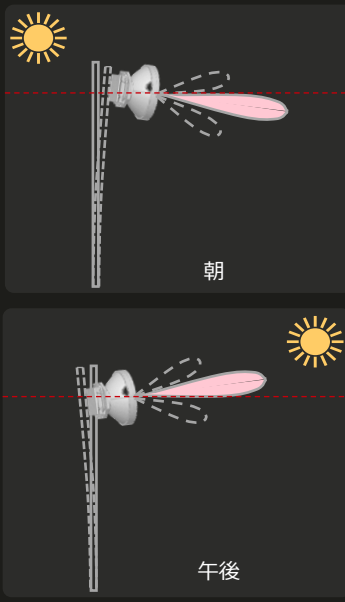
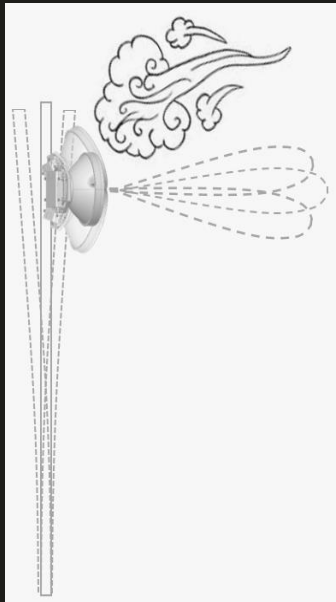
・RTN380A/AX構成概要



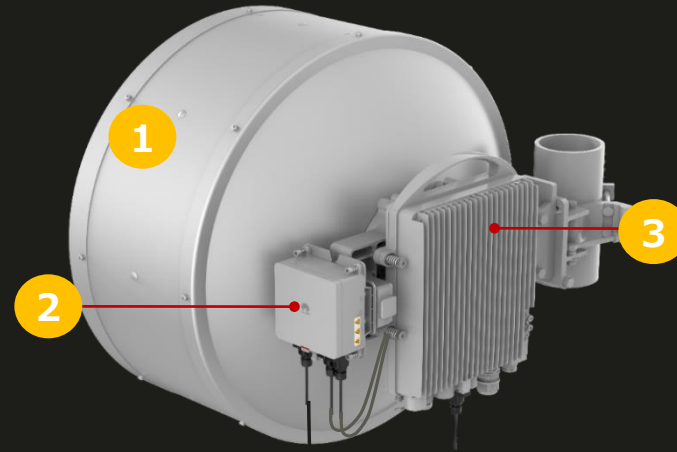
上記は 1 ホップになります。

HUAWEI マイクロウェーブ ソリューション

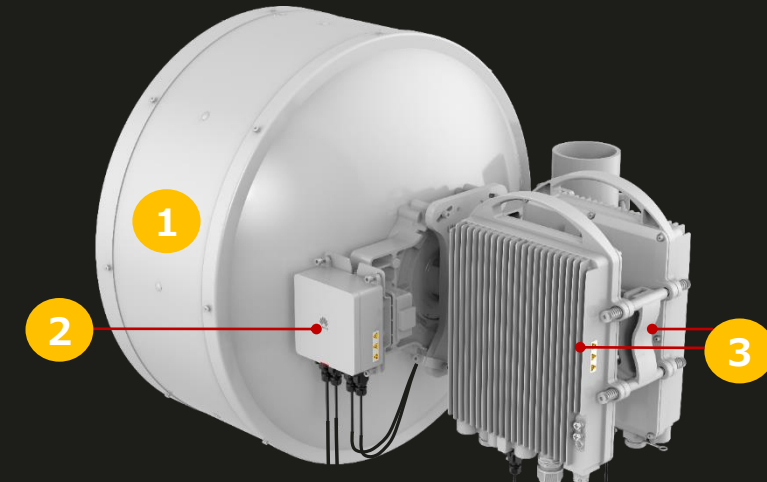
・ビームトレーシングによりポールの揺れを解決



風や太陽放射によるポールの揺れ



1+0コンフィグレーション



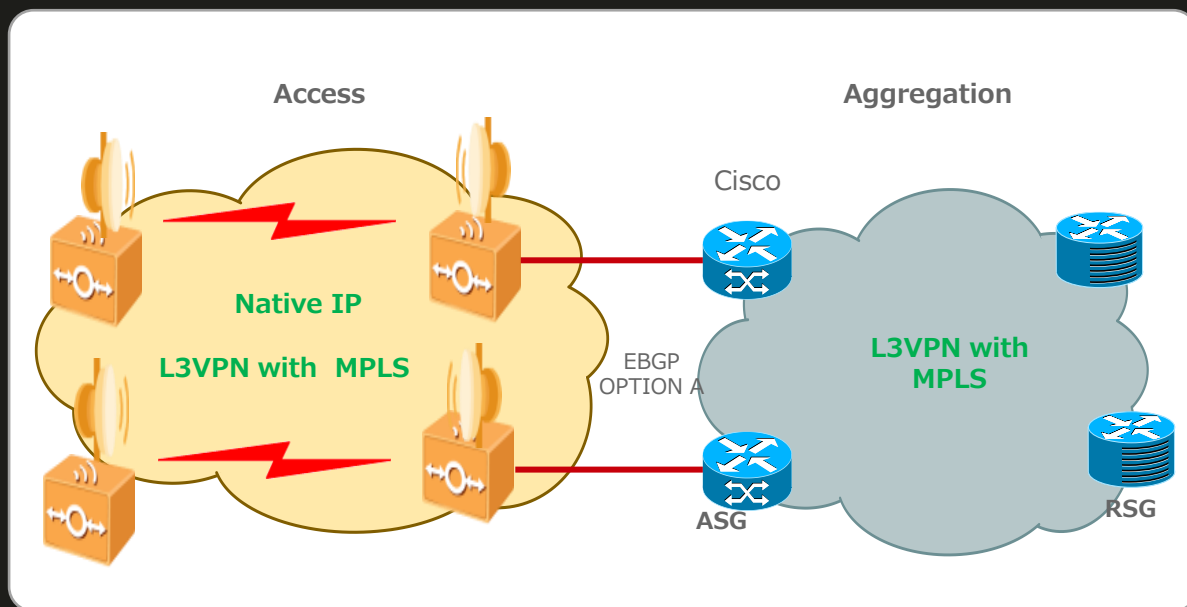
1+0 XPIC/2+0/1+1 HSB
コンフィグレーション

1. IBTアンテナ
 - ・ ビームステアリング(アクティブフィーダー内蔵)
2. IBT Ctrl. Box
 - ・ アンテナ位置監視(センサー内蔵)
 - ・ ビームステアリング角度を計算し、制御信号をアンテナに送信
3. RTN 380AX (P&E+DC option)
 - ・ USB経由でコントロールボックスに電源を供給
 - ・ IBTコントロールボックスを管理(コンフィグレーション, アラーム, パフォーマンス, アップグレード...)

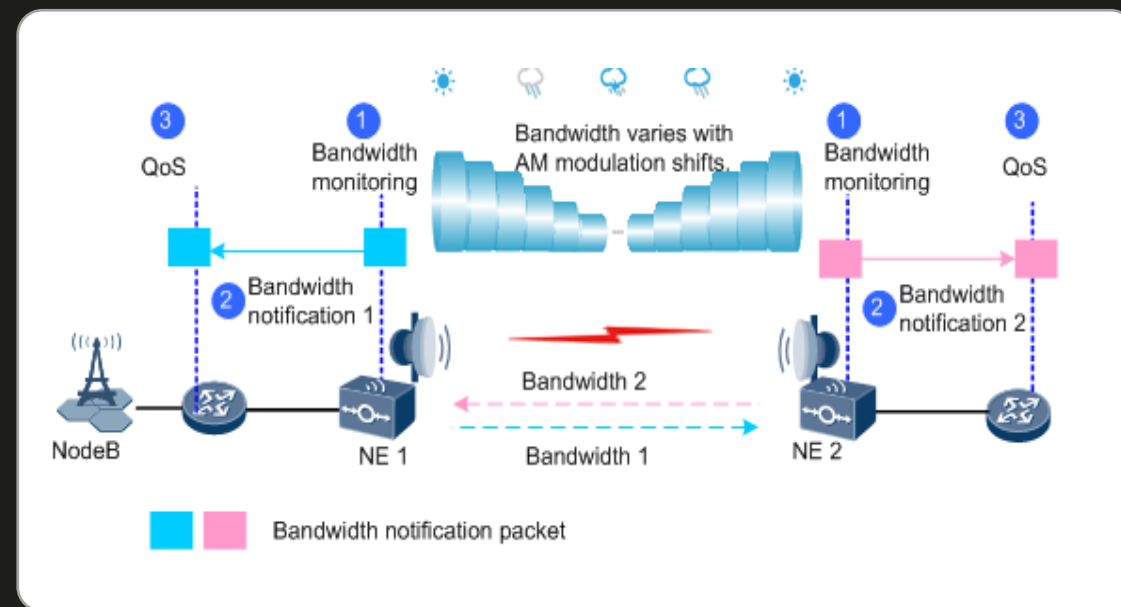
HUAWEI マイクロウェーブ 機能

- ・ 業界初のルーティングマイクロウェーブ

- ・ IPLレイヤまでサポート



- ・ Huaweiルーターに、利用可能帯域幅を通知



HUAWEI マイクロウェーブ 機能

・ 最高レベルの環境適応性

8KA 耐雷屋外ユニット



業界TOP 8KA耐雷設計屋外ユニット、
アクセサリ不要

IP66防水/防塵

専用設計

- ◆ 70~100um粉体塗装厚さ
- ◆ 特別設計&機械部品の製造
- ◆ シームレスのため世界最高ゴム素材使用



防水/防塵テスト



High MTBF

(平均故障間隔)



凍結



加熱



30日間耐塩性腐食



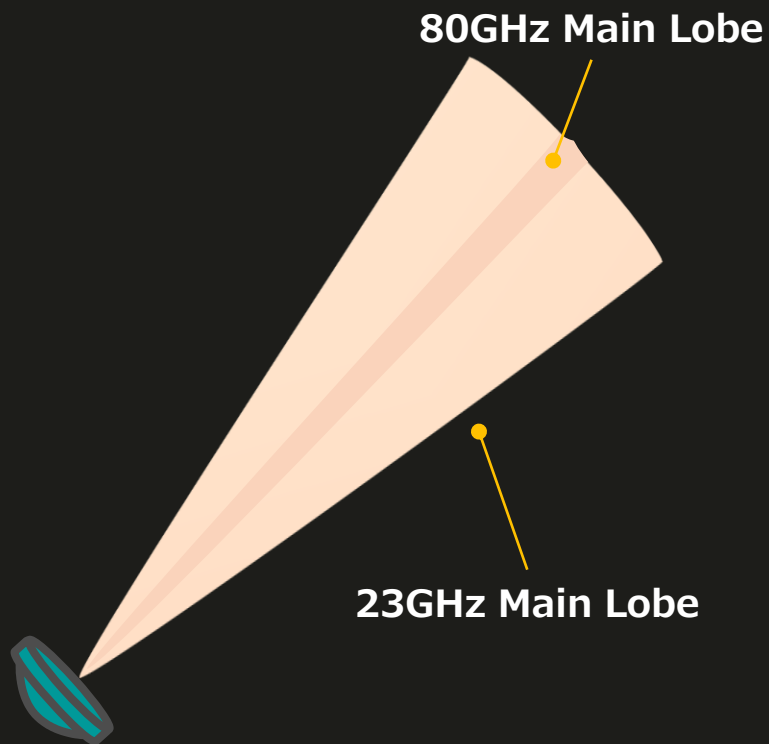
振動、衝撃

100 年
年間故障率<10%

HUAWEI マイクロウェーブ 機能

- ・ 効率的なツールの使用により迅速なアンテナ調整

E-band アンテナ調整が困難



E-bandは一般的なバンドよりビーム幅が狭いため、アンテナの調整が困難

2つのツールを使用してアンテナを容易に調整



Electronic compass : リアルタイムダイナミック監視

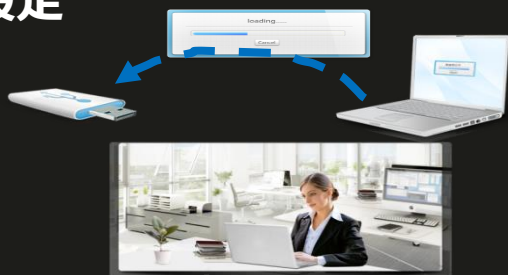


Telescope : 倍率8.3倍望遠鏡、対向アンテナの位置と合わせる

HUAWEI マイクロウェーブ 機能

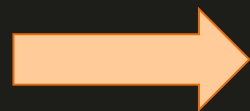
・ U-keyによるサービスを快速設定

サービス設定



センターオフィス

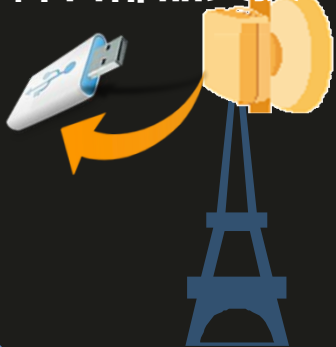
オフライン状態で各NEを設定して、サイトデータをU-Diskに入れる



オンサイト

U-keyをNEに挿入し、電源投入時データ自動的にNEにロード

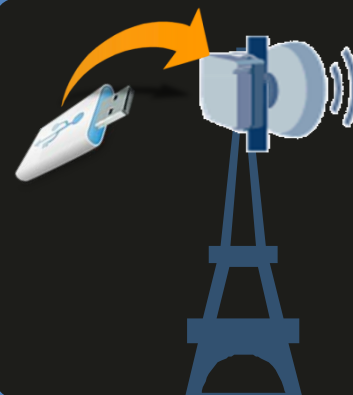
障害部品交換



障害発生、交換必要

U-keyを現場に持って行く

U-keyを挿入し、システムデータが自動的にU-Diskにコピーされる



タワーへ新しいNEを設置

U-Diskを挿入し、データが自動的にNEにコピーされる

システムが正常に動作し、障害が修復された

- 迅速導入: USBから自動的にデータ導入、1サイト当たり3分以内で設定完了
- 容易なメンテナンス: USBによりNEデータバックアップ/ロードとソフトウェアアップデート

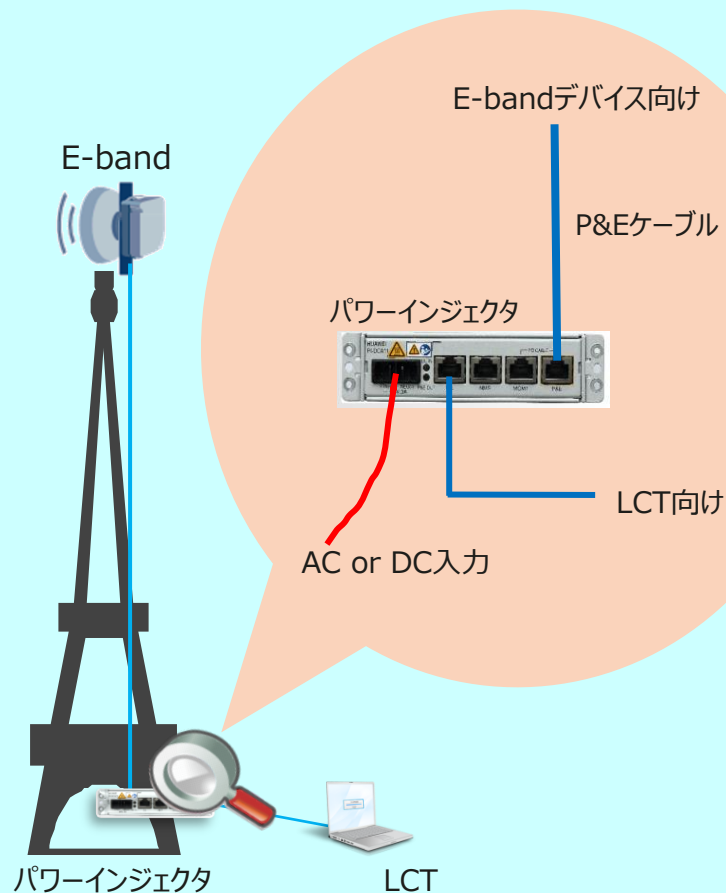
HUAWEI マイクロウェーブ 機能

- ・タワーを上ることが不要、容易にメンテナンス

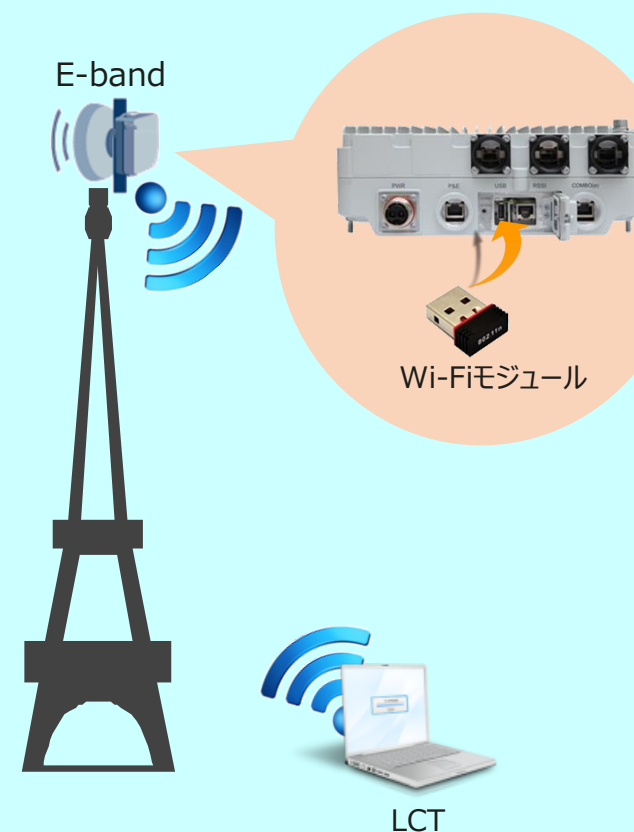


一般的にマイクロウェーブはタワーに取り付けられるためメンテナンスが困難

パワーインジェクタでE-bandに接続



WI-FIでE-bandに接続



Huaweiマイクロウェーブへの投資&能力

1st

市場シェア



6

R&Dセンター

1,600,000以上

ホップ、130以上国で

150,000

供給能力(Hops/y)



5

サプライセンター



3 DNA

IP, 伝送, 無線をリード

HuaweiグローバルMWシェア: 2014年から6年連続**NO.1**



Microwave Transmission Equipment Market Declined 14 Percent Y/Y in First Half 2020, According to Dell'Oro Group

[delloro.com/news/microwave-transmission-equipment-market-declined-14-percent-y-y-in-first-half-2020/](https://www.delloro.com/news/microwave-transmission-equipment-market-declined-14-percent-y-y-in-first-half-2020/)

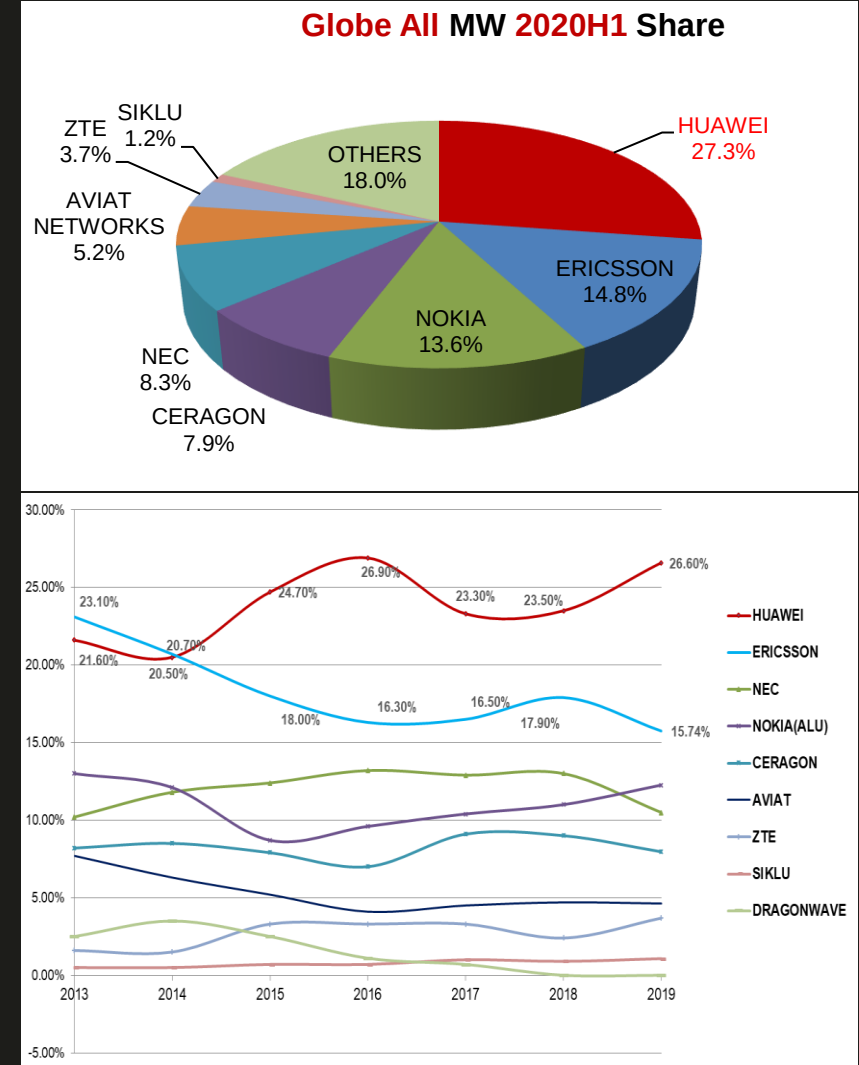
Huawei Leads Market and Nokia Gains Share

REDWOOD CITY, Calif. – August 20, 2020 – According to a new report from Dell'Oro Group, the trusted source for market information about the telecommunications and networks industries, the market for Microwave Transmission equipment declined 14 percent year-over-year (Y/Y) in first half 2020 to \$1.3 billion.

“Most of the decline in the Microwave Transmission market was due to lockdowns instituted by governments to stop the spread of COVID-19,” stated Jimmy Yu, Vice President at Dell'Oro Group. “As a result of these national lockdowns, microwave manufacturers often faced difficulties in obtaining components, shipping products to customers, installing equipment, and obtaining permits and licenses. We believe with fewer lockdowns in second half of 2020, the demand for microwave gear will improve,” continued Yu.

Highlights from the 2Q 2020 Quarterly Report:

- The impact on sales into mobile backhaul applications was more severe than into the Verticals market. Mobile backhaul revenue declined 16 percent Y/Y in 1H 2020.
- The top three vendors for the semi-annual period were Huawei, Ericsson, and Nokia. Huawei continued to hold a significant amount of share over its competition, leading others by over 10 percentage points.
- All vendors reported lower revenue in 1H 2020 with the exception of Aviat, E-Band Communications, Nokia, and Siklu. In the period, Nokia gained the most market share—the company's share count increased by nearly 3 percentage points.
- Full Outdoor Unit shipments continued to outperform the other product configurations. In 2H 2020, full outdoor shipments grew 11 percent Y/Y.



<https://www.delloro.com/news/microwave-transmission-equipment-market-declined-14-percent-y-y-in-first-half-2020/>

地域BWA機器 新製品のご紹介

HUAWEI RRU5814・DPU40D

無線機



RRU5814

項目	性能・規格
製造者	Huawei Technologies
形式番号	RRU5814
寸法(W*D*H)	140*356*480mm
重量	25kg
消費電力(4T4R動作時)	260W
消費電力(8T8R動作時)	300W
入力電圧	DC48V
動作温度	-40℃ ～ +50℃

整流器



DPU40D

項目	性能・規格
製造者	Huawei Technologies
形式番号	DPU40D
寸法(W*D*H)	60*300*420mm
重量	7.5kg
定格出力電力(DC)	2000W (176V AC～300V AC) 1000W (90V AC～110V AC) ⇒AC100V入力でRRU3台給電可能
入力電圧	AC100V or AC200V
動作温度	-40℃ ～ +70℃
その他機能	ALM監視有、BATT (DBU20B) 設置可

HUAWEI RRU5814・DPU40Dの特徴

- RRU5814・DPU40Dは本体を重ね合わせる構造で省スペース化が可能になる。
- DPU40D（整流器）で3台のRRUへ給電できる。
- UPS BATT DPU20Bの接続も可能。

下図の様にメインブラケットを主装置取付金具(柱用)に取り付けます。(規定トルク:40N・m)

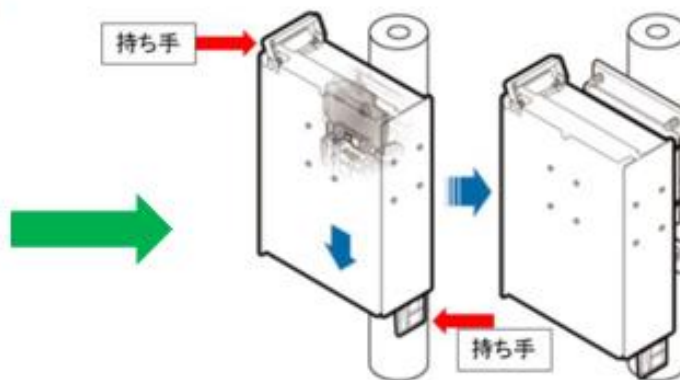
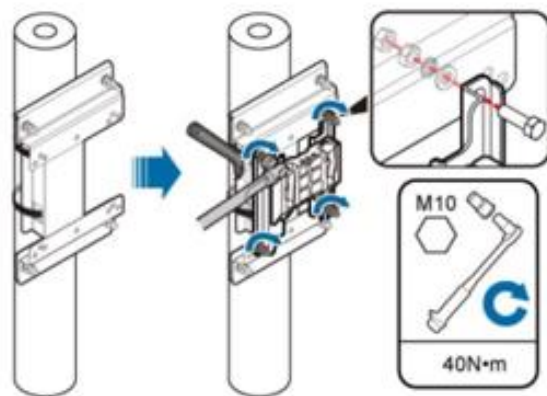


図 3.2.1 RRU5814の取り付け

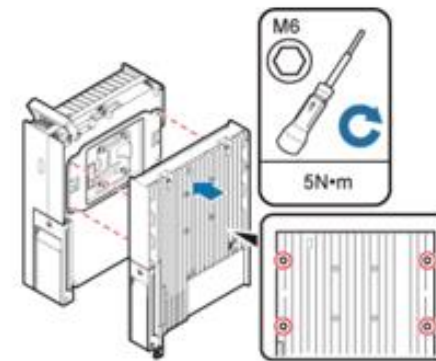
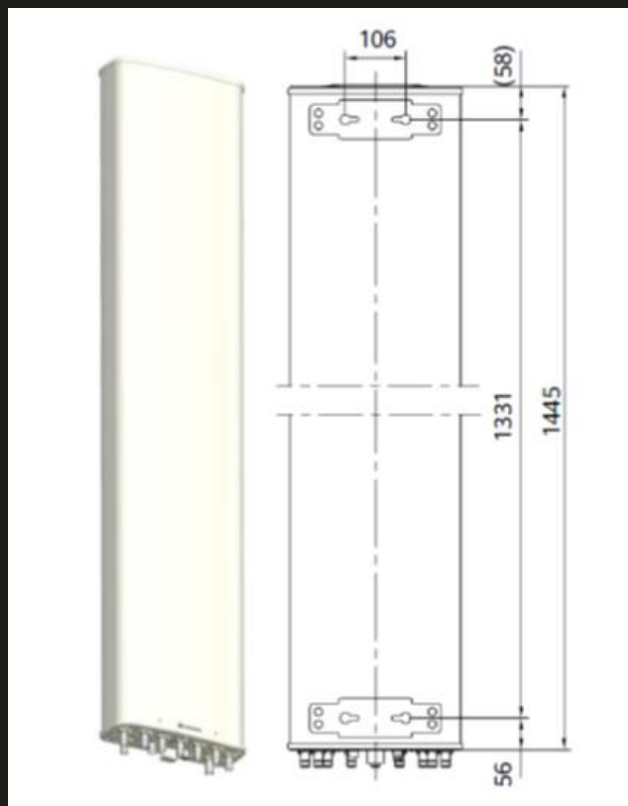


図 3.7.3 AC/DCコンバータをRRU5814への取付

HUAWEI セクタアンテナ ATD4516R5

仕様諸元

設置画像



項目	性能・規格
製造者	Huawei Technologies
形式番号	ATD4516R5
偏波面	45°偏波
利得	17.0dBi (4T4R) 、16.0dBi (8T8R)
水平面指向性	水平面半値幅:75° (4T4R) 、65° (8T8R)
チルト角	2~12°(俯角方向) ※初期値2°
機械チルト範囲	最大±16°
VSWR	1.5以下
入力端子	N-J*8
動作温度範囲	-40°~+65°
質量	アンテナ本体：約16kg
寸法	1445*299*109mm



- 8T8Rを使い、20MHzの帯域を効率よく利用する。
- 8T8R対応端末があれば、64QAMで理論値440Mbpsが期待できるが、現状は4T4R対応の端末。
- 現状の端末機器で基地局を8T8R化することで8ストリーム送信になり、処理能力があがる。

Thank you.

阪神ケーブルエンジニアリング株式会社 通信事業部

TEL : 06-6343-7470
FAX : 06-6343-7471
E-Mail : hce-lte@hce.hanshin.co.jp (部共通)

物部 泰夫

E-Mail : monobe@hce.hanshin.co.jp

中垣 光博

E-Mail : m-nakagaki@hce.hanshin.co.jp

お気軽にお問合せ下さい

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home, and
organization for a fully connected,
intelligent world.

Copyright©2018 HUAWEI Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. HUAWEI may change the information at any time without notice.



阪神ケーブルエンジニアリング株式会社