

Interop Tokyo 2022

スマートシティの無線通信基盤

地域BWA、マイクロウェーブ、Wi-Fi6のご紹介



2022年6月15日～17日

Interop22
Tokyo JUNE 15-17
MARIJARI MESSE, JAPAN

阪神ケーブルエンジニアリング株式会社



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

6つの事業領域、5つの中核会社のもと、グループ全体で90を超える企業グループ

情報・通信事業は、放送・通信事業、情報サービス事業、あんしん・教育事業の3分野



放送・通信事業	情報サービス事業	あんしん・教育事業
・ ベイ・コミュニケーションズ ・ 姫路ケーブルテレビ ・ BAN-BANネットワークス ・ 阪神ケーブルエンジニアリング	・ アイテック阪急阪神 ・ アールワークス ・ ユミルリンク ・ システム技研 他2社	・ ミマモルメ

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 106名（2022年4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

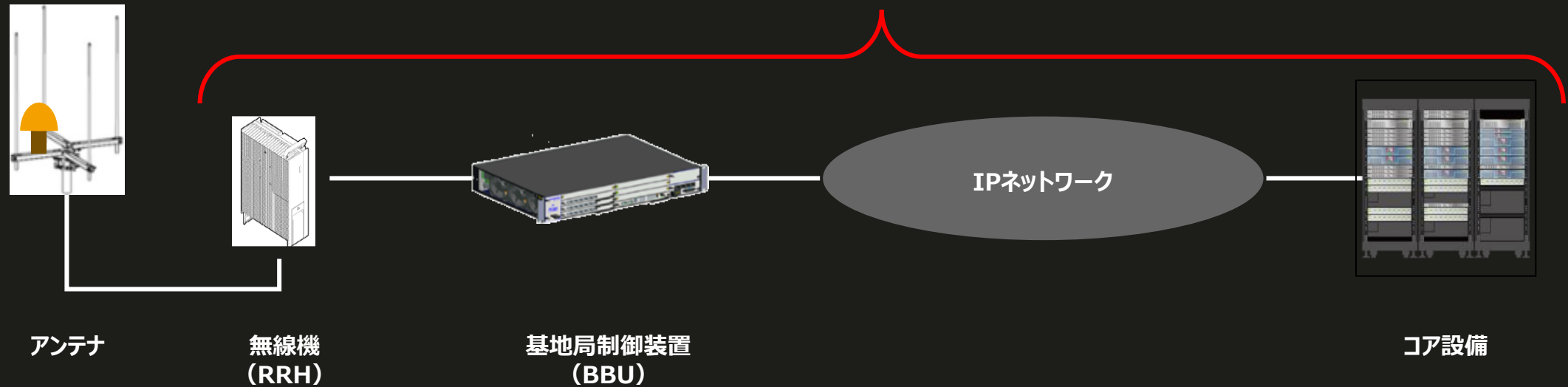
2,575MHz

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

- ・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

- ・パケットの処理
- ・外部ネットワークとの接続



MME

- ・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

- ・システム全体の監視

基地局の例



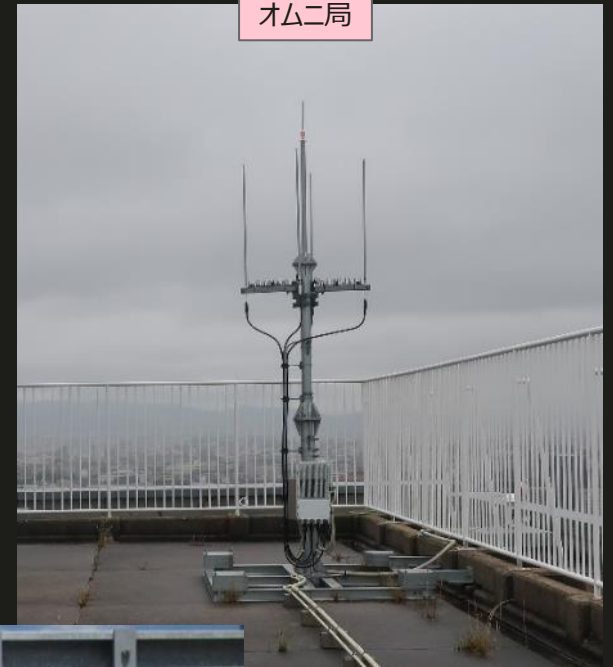
コンクリート柱局



パンザマスト局



セクタ局



オムニ局

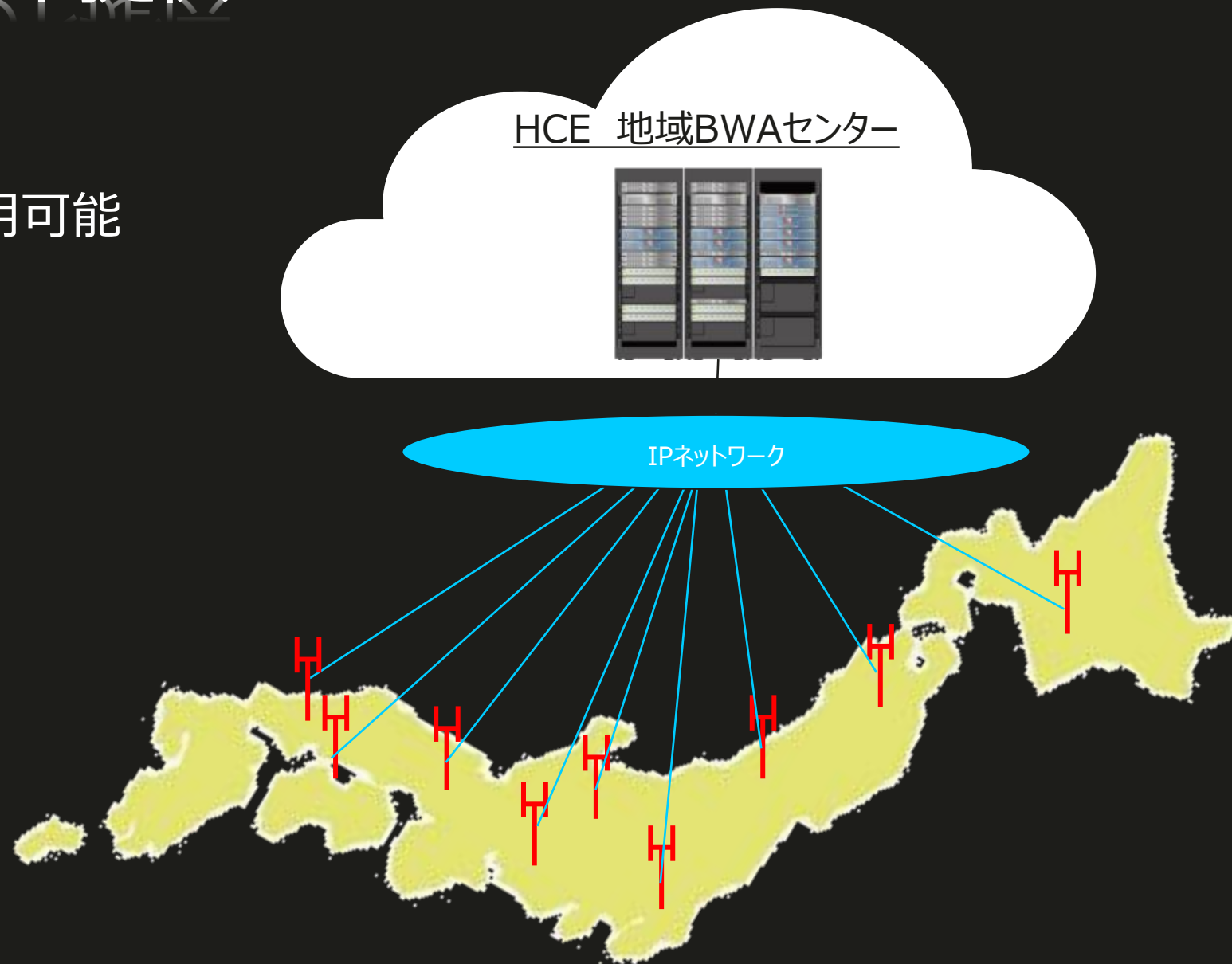


建物屋上局

地域BWAセンターのクラウド提供

<地域の通信事業者のメリット>

- ・高額なセンター設備を安価に利用可能
- ・地域BWA基地局を設置して、IPネットワークに繋げるだけで、地域BWAが利用可能。



地域BWAセンターのクラウド提供

地域BWA事業者の80%以上は、
HCEのシステムを採用



地域BWA利活用事例紹介

見守りサービス

地域BWAをネットワークにを使って、まちの見守りサービスを構築



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)

位置情報検知機能
付き防犯カメラ

BLEタグ

SDカード

庁舎と閉域網で
つながっています

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！

通信機兼ビーコン受信機

職員さま

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！

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

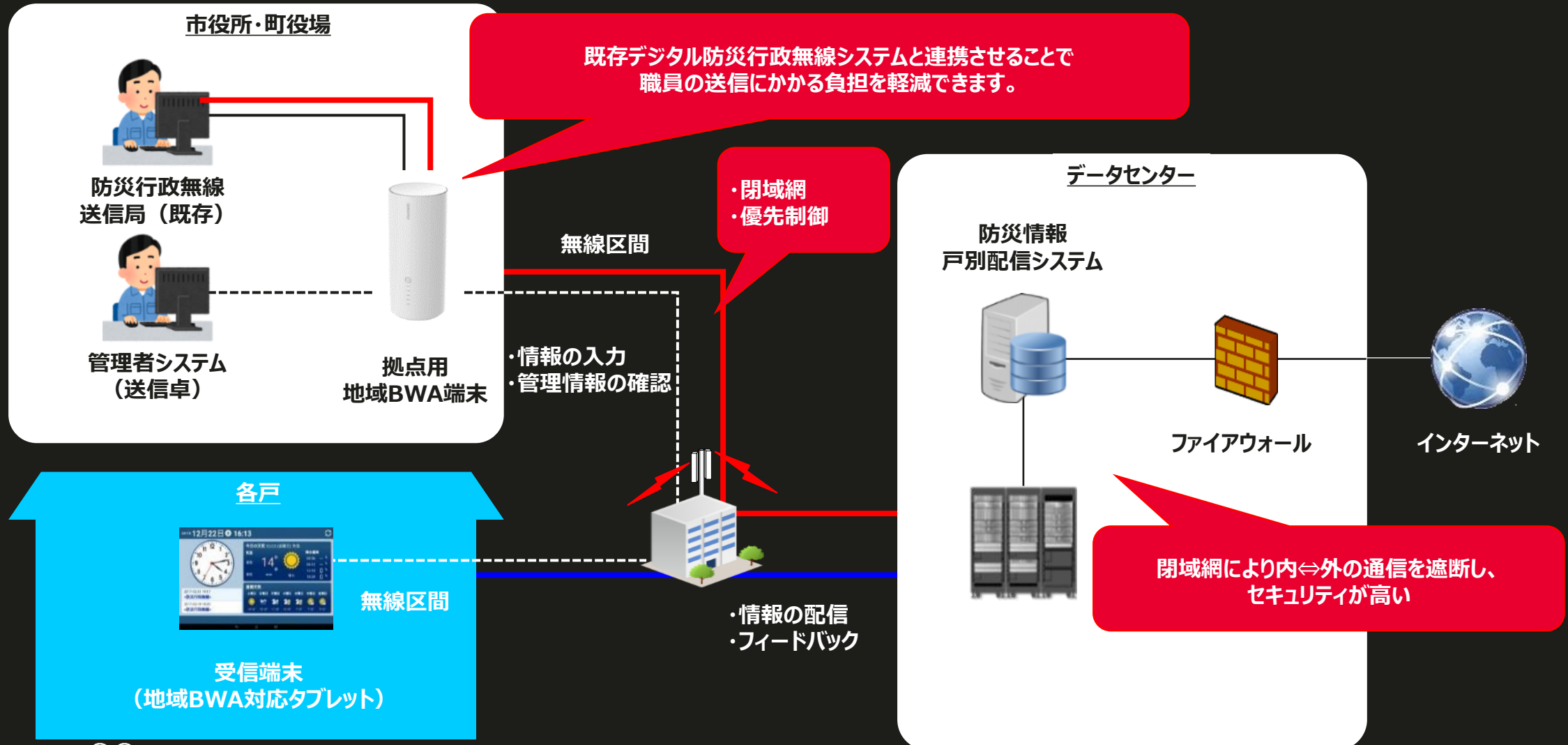
地域BWA利用

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、防災行政無線の高度化事業を実施。



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

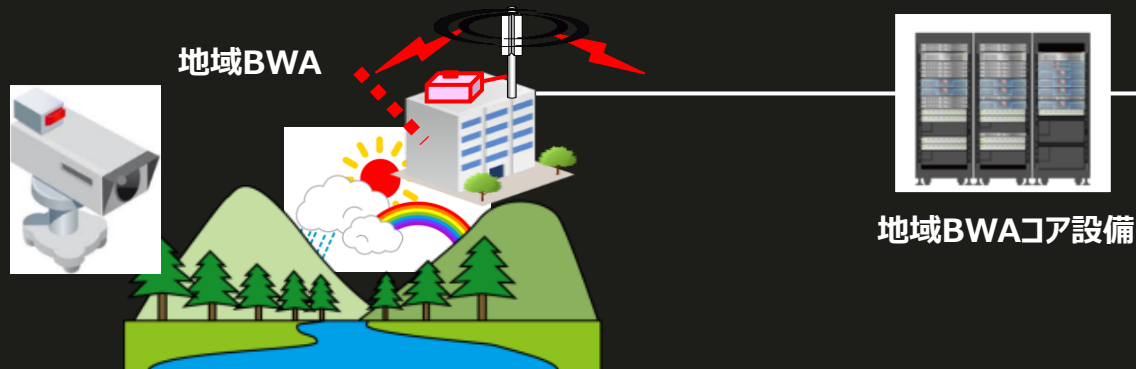
設置場所を容易に変更できるよう、
通信機器などをボックスに収納して
パッケージ化



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。



カメラで撮影した画像を地域BWA回線を利用して
気象カメラ用ホームページへアップロード



河川モニタリングカメラページ (神戸市)



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

2018/9 淀川（大阪市）



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。

Eバンド帯マイクロウェーブ

超広帯域幅を使った光ファイバー相当の無線通信装置

Eバンド帯マイクロウェーブとは

- ①もの凄く広い周波数帯域幅※1を使って、
光ファイバー相当※2の高速通信が可能。

※1 最大4GHz（上り2GHz+下り2GHz）

※2 最大9.6Gbps

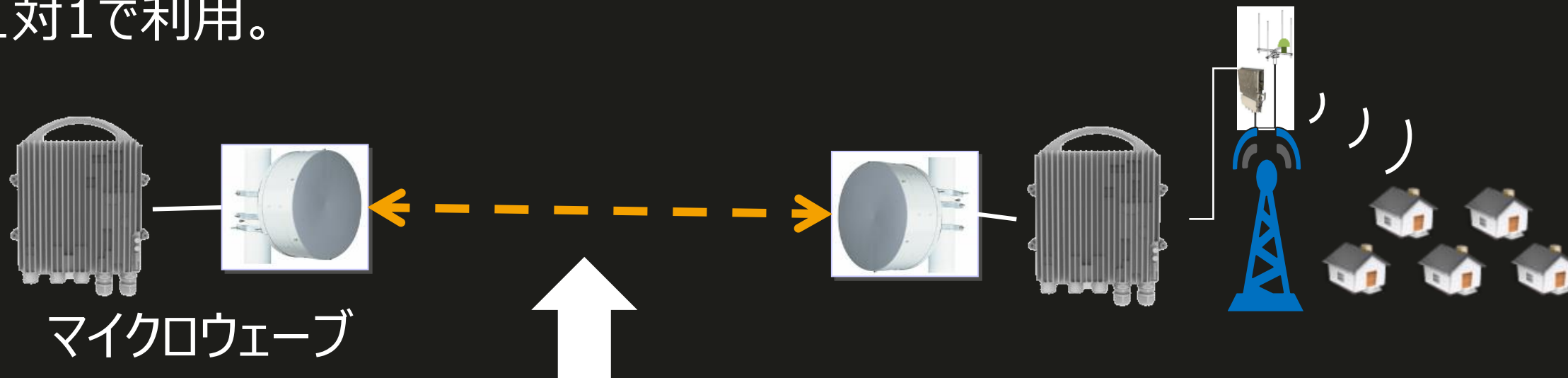
- ②超高利得アンテナで、電波強度に応じて
変調度を自動で変える仕組みによって
可用性を確保。

- ③高性能が評価され、世界の携帯電話の
上位回線の7割がマイクロウェーブ

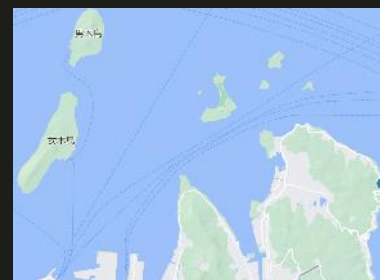


マイクロウェーブの基本構成

- ・離島、山上、無電中地域等、光ファイバの敷設が困難な区間で、1対1で利用。



僻地、離島等、光ファイバの敷設が困難



マイクロウェーブの性能

- 約7.8kmまでなら、光ファイバーと同等性能(約1Gbps)
- 約10kmが実用範囲

同じ地形・天気条件で、求める可用性を適度に下げることによって、より大きい伝送帯域幅やより長い伝送距離が可能
例えば、E-Bandが99.999%の可用性で、伝送距離が短い、普通に99.995%の可用性要求で実際運用

1

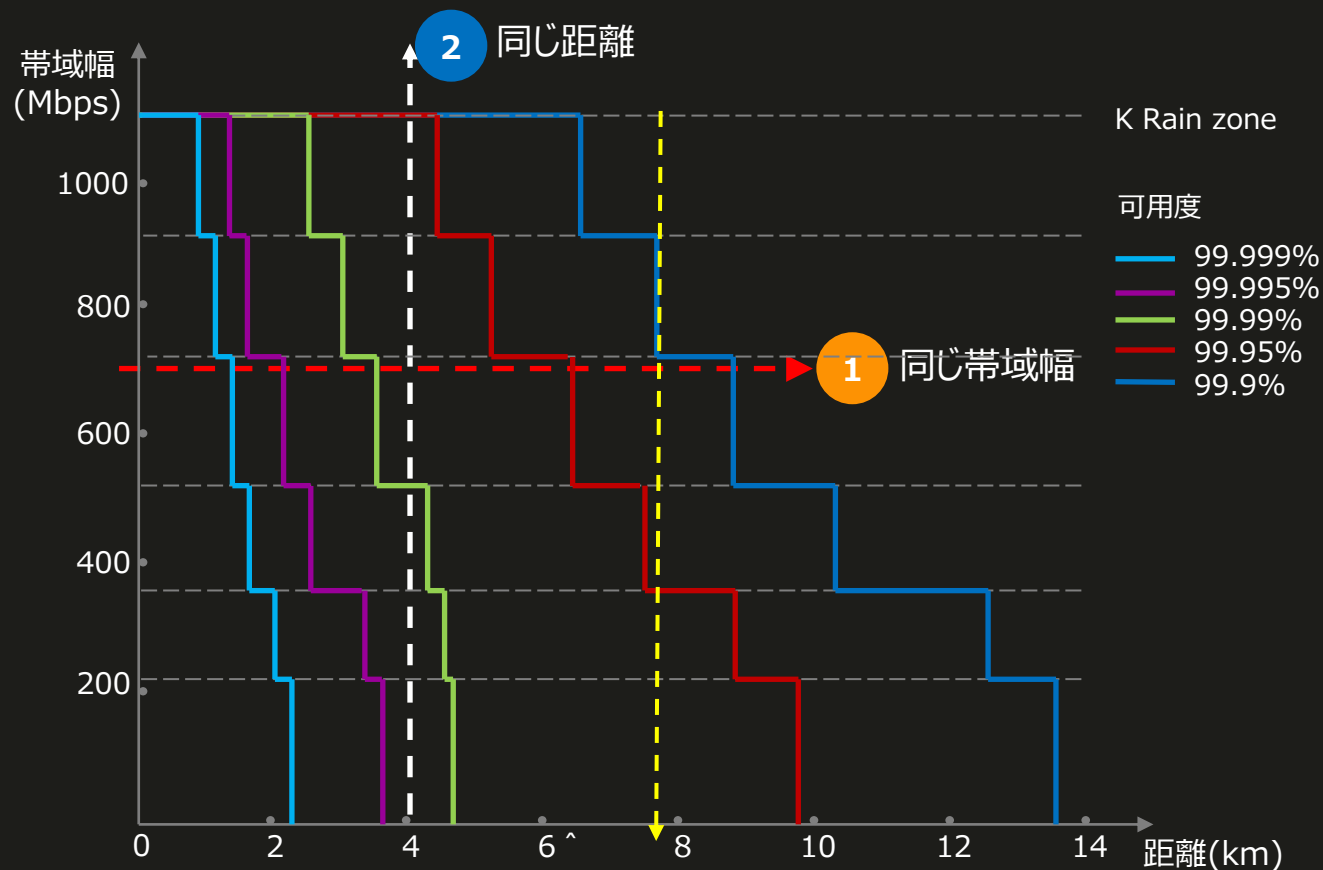
同じ帯域幅要求で
可用性要求低減のよって
伝送距離が長くなる

帯域幅・距離・可用性	99.999%	99.99%	99.9%
737Mbps	1.46km	3.11km	8.8km

2

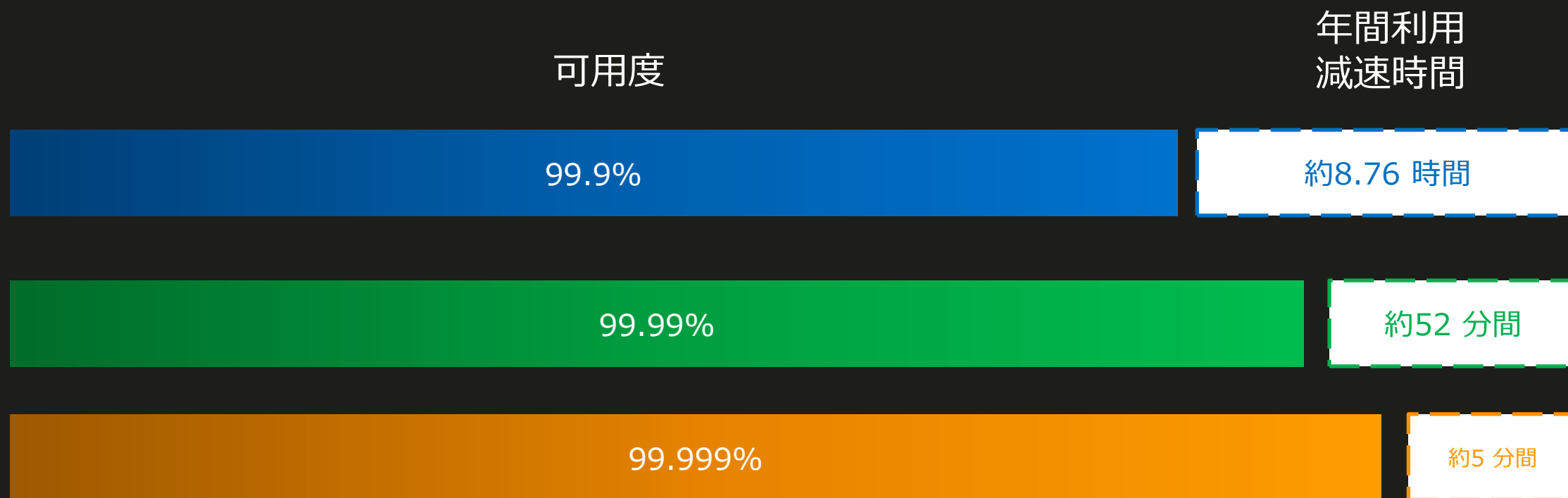
同じ距離要求で
可用性要求低減のよって
帯域幅が太くなる

距離・帯域幅・可用性	99.999%	99.99%	99.9%
4km	N/A	368Mbps	1.1Gbps



マイクロウェーブの性能

・可用性について、概ね99.9%以上が実用上の目安

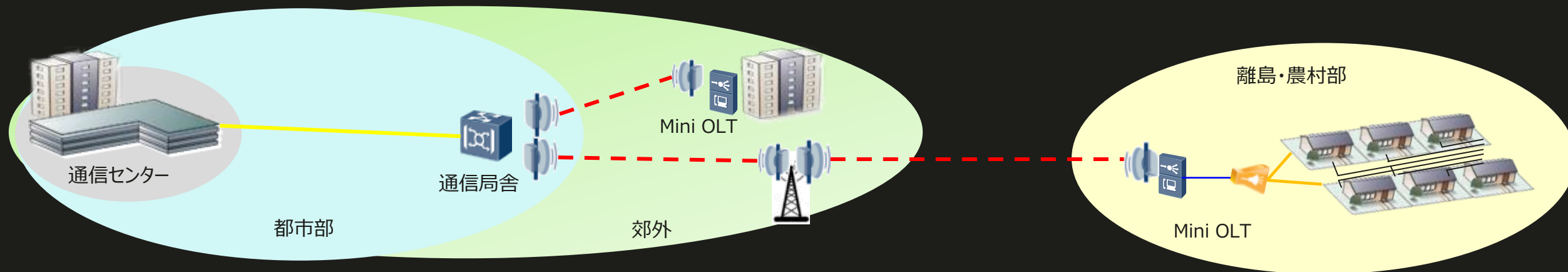


Eバンド帯マイクロウェーブ ユースケース

マイクロウェーブのユースケース

・地域BWAやFTTHサービスの迅速な導入

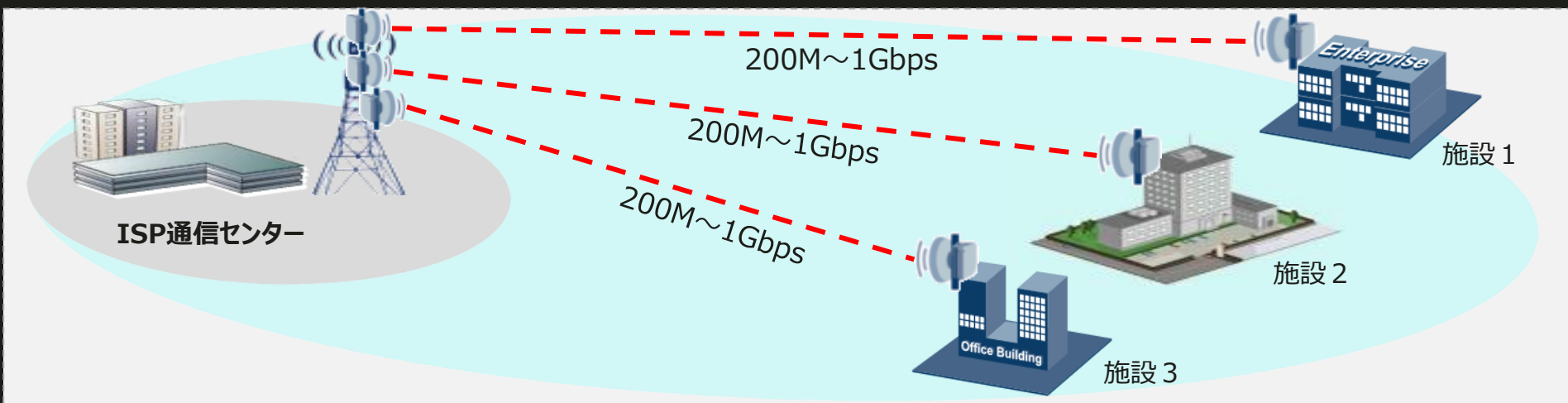
離島・郊外・農村部に対して、マイクロウェーブを使って、地域BWAやFTTHサービスを導入可能になる。



マイクロウェーブのユースケース

- ・自治体・企業専用線のラストマイル

自治体・企業の施設に対して、マイクロウェーブで幹線ネットワークを構築
光ケーブルのバックアップとしても利用可能



マイクロウェーブのユースケース

・緊急時通信インフラ

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。



マイクロウェーブアンテナ

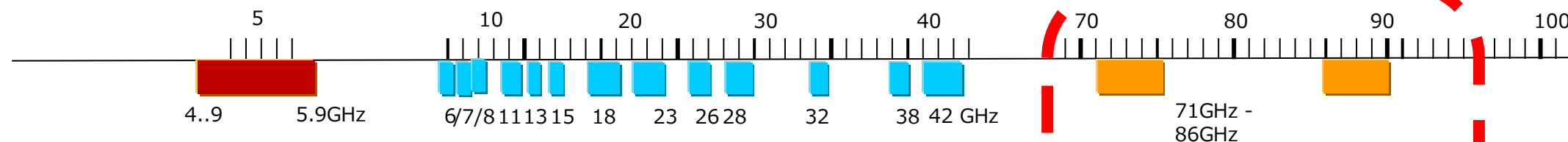
地域BWA無線機セクタアンテナ

Eバンド帯マイクロウェーブ 製品紹介

Eバンドマイクロウェーブ のラインナップにおける位置づけ

- ・高速大容量の製品として位置づけられている。

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

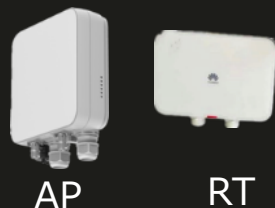
- ・統合ビデオサイト
- ・ワンストップデリバリー, E2E NMS



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



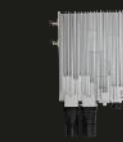
RTN905
(スプリットマウント)



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)

機器構成

RTN380AXは、Eバンド帯(70/80GHz)の周波数を用い、2つの拠点を1対1で結ぶ無線通信システムです。
最大10Gbpsの通信を無線で実現できます。

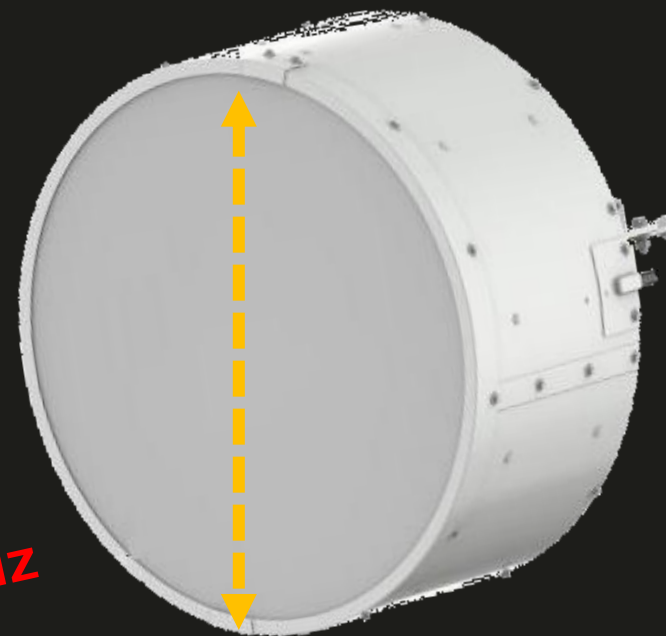
無線機本体



アンテナ

通信速度：最大約10Gbps
周波数幅：70GHz帯 最大2GHz

通信速度：最大約10Gbps
周波数幅：80GHz帯 最大2GHz

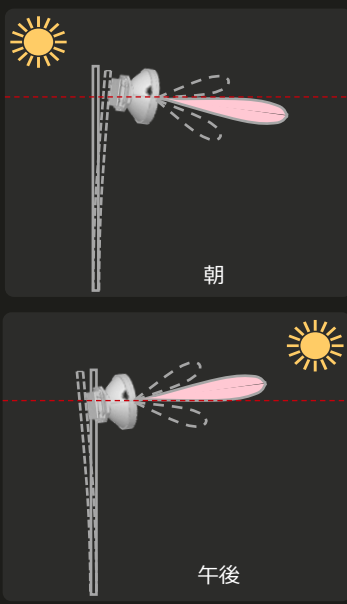
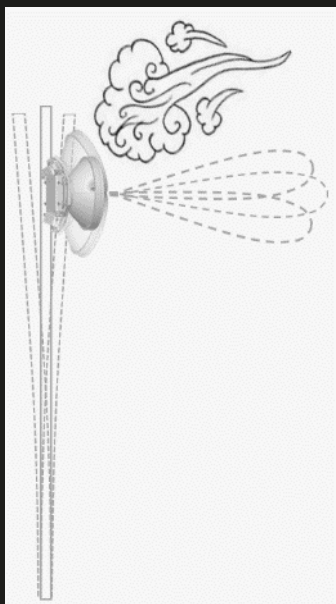


アンテナ直径 60cm

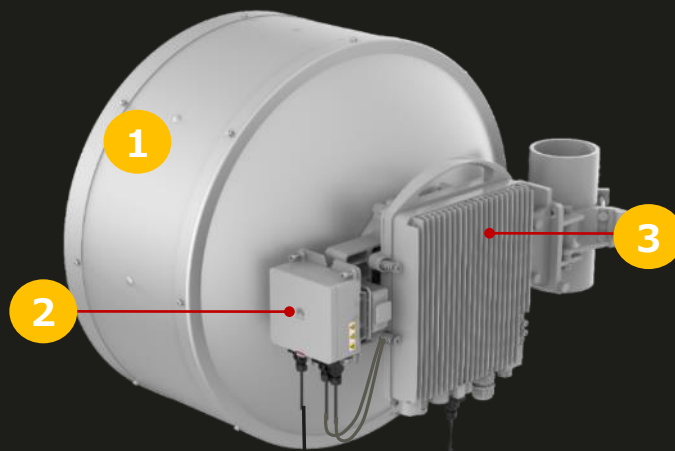
項目	性能・機能
メーカー	Huawei Technologies
型番	RTN 380AX
利用周波数	上り：71～76GHz、下り：81～86GHz
通信方式	FDD（全二重）
チャンネル帯域幅	62.5 ～ 2000 MHz
最大スループット	10Gbps
変調スキーム	BPSK ～ 1024QAM
インタフェース	10GE _(SFP) ×3ポート+1GE _(PoE) ×1ポート
L3 VPN	Yes
消費電力	49W
寸法	本体：265*320*73mm アンテナ：直径600mm
電源	DCまたは PoE
重量	25kg（本体：20kg + アンテナ：5kg）

特徴 1

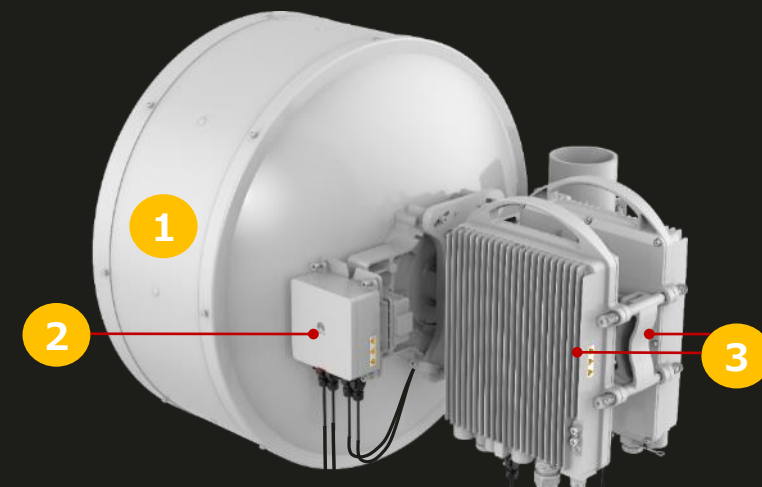
・ビームトレーシングによりポールの揺れを解決



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...)

特徴 2

・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



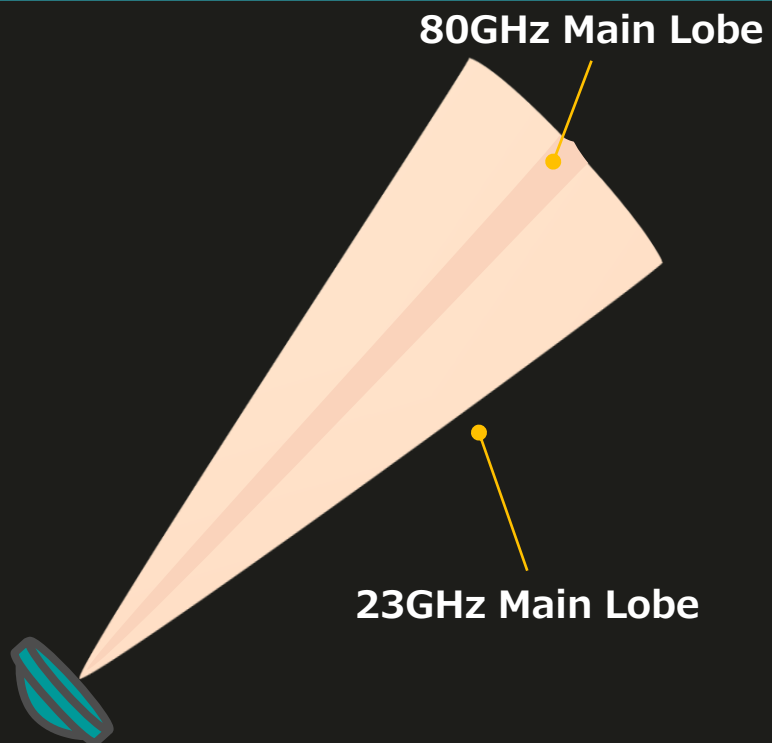
振動、衝撃

100 年
年間故障率<10%

特徴 3

- ・効率的なツールの使用によりアンテナ調整が容易

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

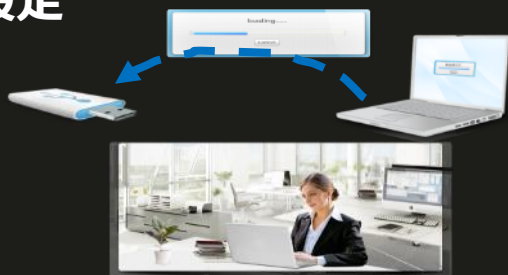


Telescope : 倍率8.3倍望遠鏡、対向アンテナの位置と合わせる

特徴 4

・USBメモリーから設定をダウンロードすることで簡単に設定

サービス設定



センターオフィス

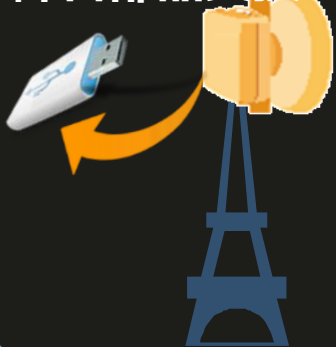
オフライン状態で各NEを設定して、サイトデータをU-Diskに入れる



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

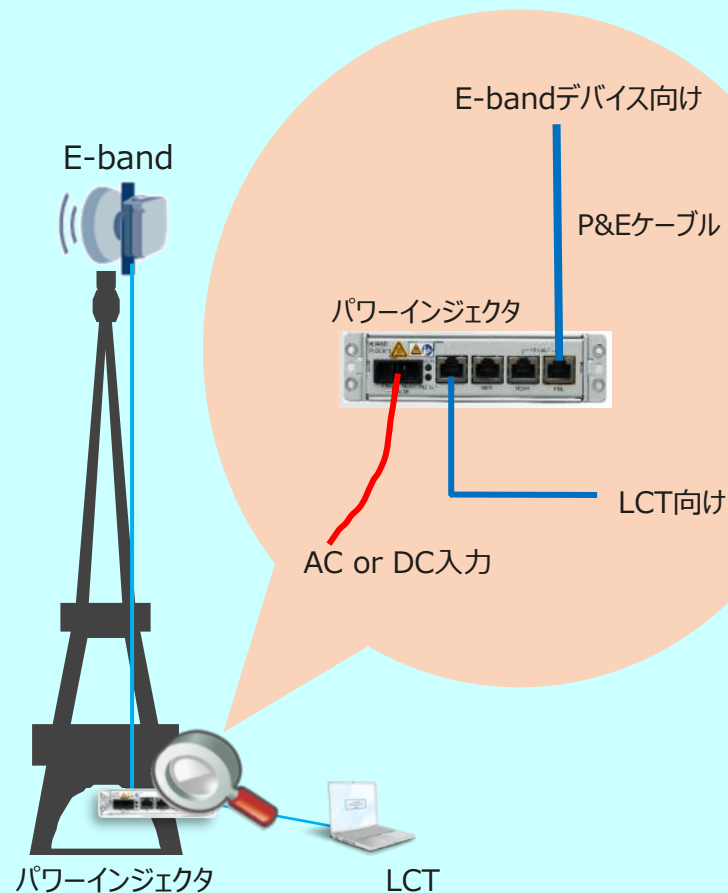
特徴 5

- ・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



導入実績

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

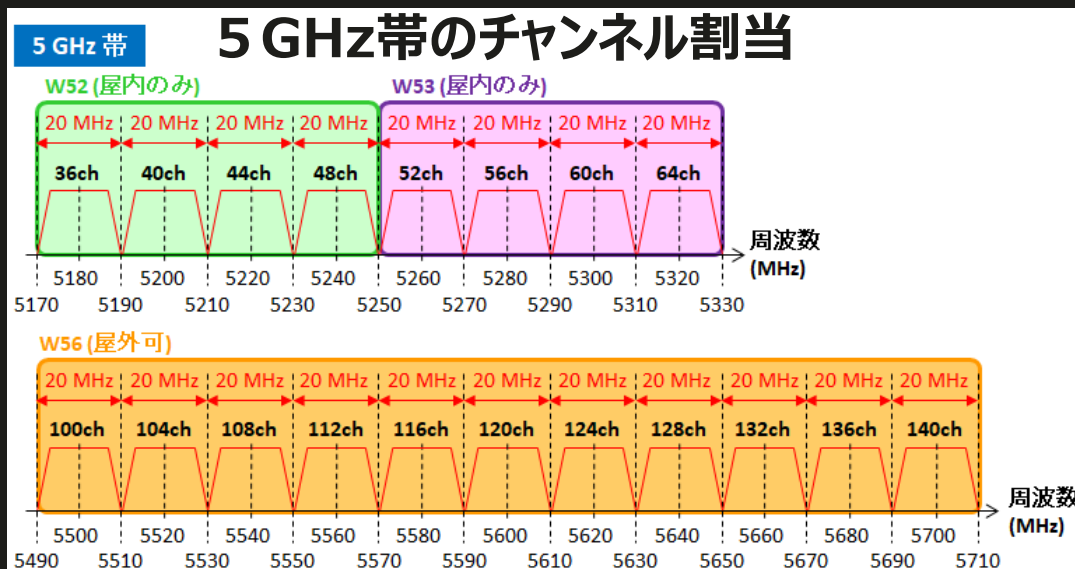
IP, 伝送, 無線をリード

Wi-Fi6とクラウドコントローラ

Wi-Fi6の概要

なぜ、今さらWi-Fi？ ⇒ 性能向上が著しいです！

- ①APが、5GHzを2チャンネル電波を出せるようになった。
幅広い5GHz帯（合計380MHz幅：20MHz×19ch）をフルに活用できる！
- ②OFDMAという技術で、同時通信の効率が上がった。（Wi-Fi6）
- ③本格的な、屋外用APが製品化された。
- ④スマホやPCにおいて、Wi-Fiでも高速ハンドオーバー（最適なAPを選ぶ）が可能となった。（IEEE 802.11 k、802.11v、802.11r）



規格	帯域	受信×送信（外付けまたは内蔵アンテナの数）				
		1×1	2×2	3×3	4×4	8×8
Wi-Fi4	20MHz	75	150	225	300	—
	40MHz	150	300	450	600	—
Wi-Fi5	20MHz	87	173	260	347	694
	40MHz	200	400	600s	800	1,600
	80MHz	433	867	1,300	1,730	3,470
	160MHz	867	1,730	2,340	3,470	6,930
Wi-Fi6	20MHz	143	286	429	572	1,144
	40MHz	287	574	861	1,148	2,296
	80MHz	600	1,200	1,800	2,400	4,800
	160MHz	1,201	2,402	3,603	4,804	9,608

製品の特長 屋外AP

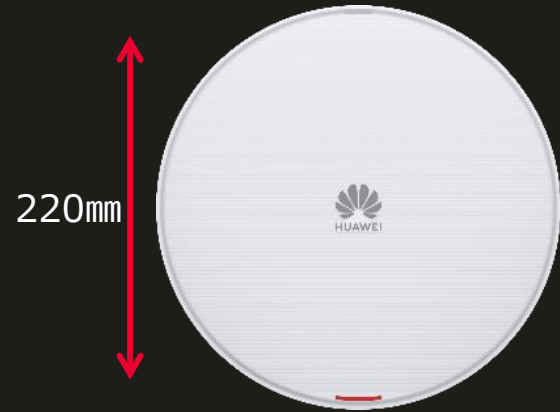


AirEngine 8760R-X1E

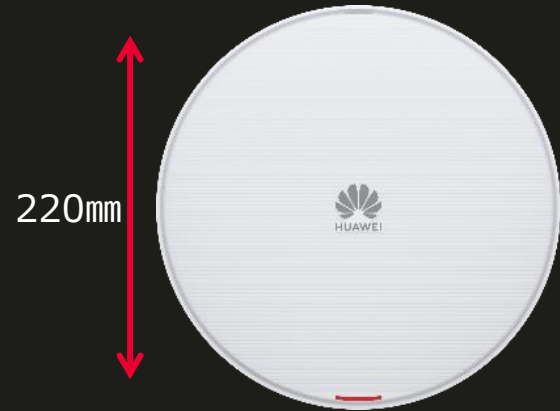
AirEngine 5761R-11

型番	AirEngine 8760R-X1E	AirEngine 5761R-11
空間ストリーム	8(2.4GHz) + 8(5GHz) 4(2.4GHz) + 4(5GHz) + 4(5GHz) 4(2.4GHz) + 4(5GHz) + 独立スキャン	2(2.4GHz) + 2(5GHz)
デュアル5GHzバンド	対応	N
独立スキャンバンド	対応	N
最大スループット	10.75Gbps = 1.15Gbps(2.4GHz) + 9.6Gbps(5GHz)	1.775Gbps = 0.575Gbps(2.4GHz) + 1.2Gbps(5GHz)
160Mチャンネル帯域幅	対応	N
アンテナタイプ	外接アンテナ	内蔵型アンテナ
インターフェイス構成	1 × 10GE + 1 × 1GE (PoE out) + 1 × 10GE SFP+	1 × GE + 1 × GE SFP
防水防塵	IP68	IP68
動作温度	-40 ~ 65 ° C	-40 ~ 65 ° C
BLE	Y	Y
WPA3	Y	Y
寸法 (高さ×幅×奥行)	Φ165×387mm	69×200×200mm
消費電力	53.2W	17.7W
重量 (本体)	4.05kg	1.91kg

製品の特長 屋内AP



AirEngine 5760-51



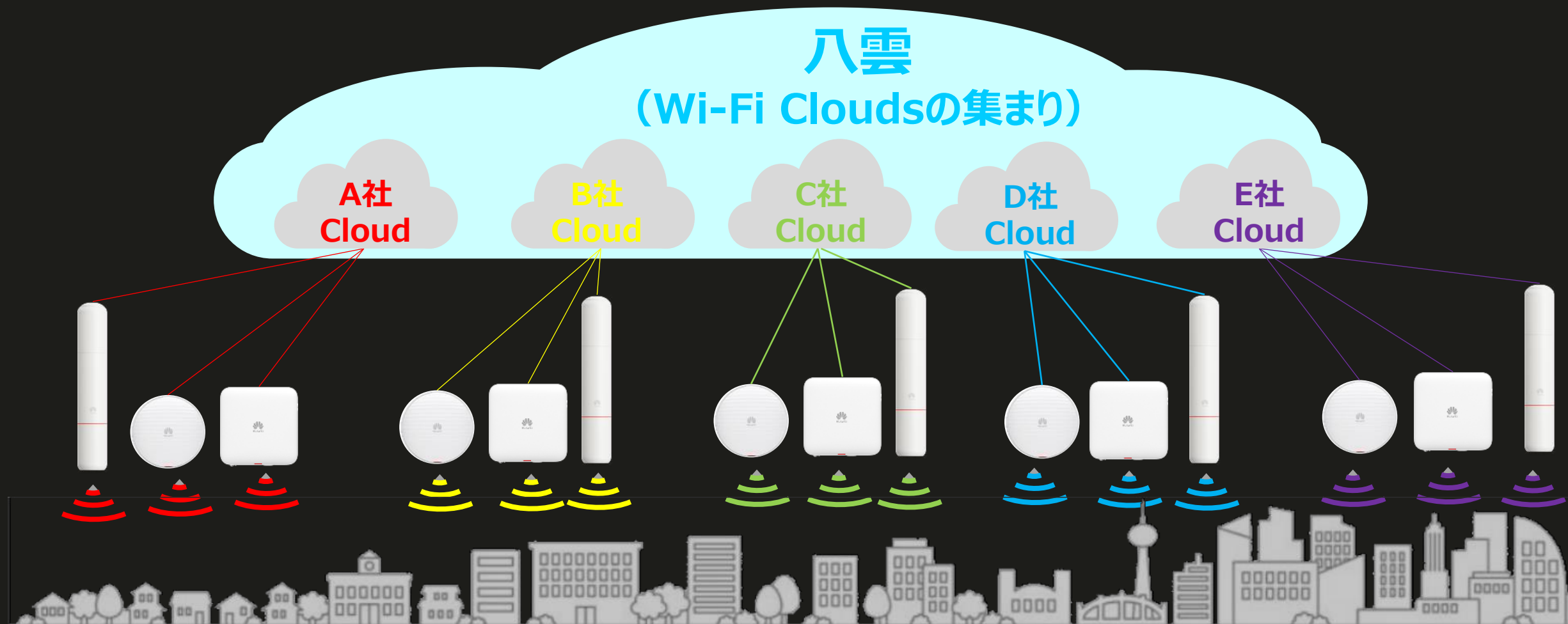
AirEngine 5761-21

型番	AirEngine 5760-51	AirEngine 5761-21
空間ストリーム	基本機能: 2(2.4GHz) + 4(5GHz) 2(2.4GHz) + 2(5GHz) + 2(5GHz) RTUライセンスによる機能アップグレード: 4(2.4GHz) + 4(5GHz) 2(2.4GHz) + 2(5GHz) + 4(5GHz)	2(2.4GHz) + 4(5GHz)
デュアル5GHzバンド	対応	N
独立スキャンバンド	対応	N
最大スループット	基本機能: 最大5.375Gbps RTUライセンスアップグレード: 最大5.95Gbps	5.375Gbps
160Mチャンネル帯域幅	対応	対応
アンテナタイプ	内蔵スマートアンテナ	内蔵スマートアンテナ
インターフェイス構成	1 x 100M/1000M/2.5G/5GE 1 x 10M/100M/1GE 1 x USB	2 x 10M/100M/1GE (RJ-45) 1 x USB
防水防塵	N	N
動作温度	-10°C~+50°C	-10°C~+50°C
BLE	Y	Y
WPA3	Y	Y
寸法 (高さ×幅×奥行)	Φ220*51mm	Φ220*50mm
消費電力	28.8 W	17.9W
重量 (本体)	1.15kg	1.06 kg

クラウドコントローラ

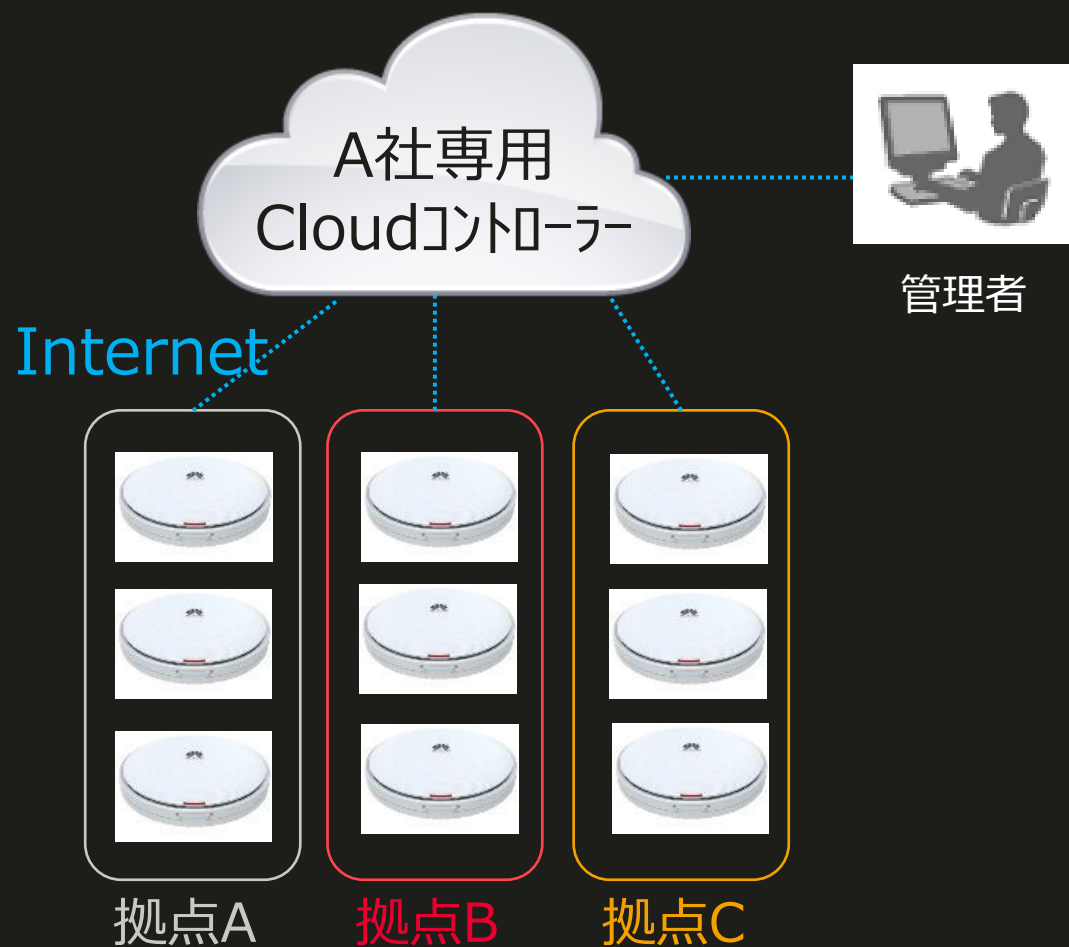
クラウドコントローラの紹介

- ・八雲とは、いく重にも重なった雲のことです。
- ・Wi-Fiオペレーター様のクラウドWi-Fiコントローラーの集合体が八雲を成しています。



クラウドコントローラの機能

クラウド小規模ネットワーク（数台）から大規模ネットワーク(数百台規模)まで、さらに施設・グループ単位で、APを一元管理できます。



<主な機能>

① APの設定

（IPアドレス、SSID、パスワード、電波チャンネル、周波数幅等）

② 端末認証の設定

③ 故障監視

④ 運用監視

（端末接続台数、スループット等）

クラウドコントローラの機能

無料お試し利用を提供中

HUAWEI Wi-Fi6 APご購入の際には、是非一度、お試しください。
お配りしていますチラシまでご連絡下さい。



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©2022 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