

VoWLANアクセスポイント MWINS BR2100シリーズ

林 雅彦
勝山 隆史

中野 義久
河合 淑子

近藤 浩司

弊社は、無線LAN上で快適なVoIP通信（Voice over Wireless LAN。以下単にVoWLANと呼ぶ）を実現するための機能を搭載したVoWLANアクセスポイントを開発した。本稿では、VoWLANアクセスポイントMWINS BR2100シリーズの機能と特長について紹介する。

MWINS BR2100シリーズ開発の背景

昨年、屋外では携帯電話として、オフィス内では内線電話として使用できるFOMA^{※1} /無線LANデュアル端末の登場があり、企業でモバイルセントレックスサービスが導入され始めた（図1）。これは、オフィスでのノートPC利用増加やフリーデスク化を促進し、「いつでもどこでも対応可能」というようなワーク・スタイルへの変革を実現するものである。

これによって、企業の音声系とデータ系のネットワークを統合・IP化し、ネットワークの一元管理、固定電話への投資やオフィス内での携帯電話通信費の抑制によるコスト削減や、情報と通信の融合（業務アプリケーション・Webとの連携機能、プレゼンス機能等）による一層の業務効率化が期待され、ますます無線LANを中心としたモバイル/ワイヤレスへの関心が高まってきている。

しかし、現状の無線LANシステムでは、企業内で快適なVoWLANを構築・運用するにはさまざまな課題が

あった。MWINS BR2100シリーズは、これらの課題を解決することによって「機動性重視のワーク・スタイルを望むお客様に、高音質、しかも安心して利用できる無線VoIPを安価にかつ簡単に提供する」VoWLANアクセスポイント（以下単にAPと呼ぶ）である。

VoWLANの課題とその解決

現状の無線LANシステムには、VoWLANの構築・運用において、以下の5つの課題があった。

- 課題1：無線LAN上で音声を通すことは難しい
- 課題2：既存の無線LANシステムは高い
- 課題3：無線LANにおけるセキュリティは弱い
- 課題4：VoWLANの構築は難しい
- 課題5：VoWLANの管理は難しい

以下にそれぞれの課題の詳細と解決について述べる。

課題1:無線LAN上で音声を通すことは難しい

無線LAN上では、音質劣化やハンドオーバー時の音切れの問題が発生しやすい。また、端末の通話・待受時間や発熱の問題もある。これらを解決するために、MWINS BR2100シリーズではQoS機能、接続制限機能、高速ハンドオーバー機能、端末省電力対応機能の搭載や無線部性能の向上を行っている。

(1) QoS機能（図2）

無線LAN上では、ゆらぎ、遅延、パケットロスが発生しやすく、音質が劣化し、通信品質が悪くなる。これらの原因は、定期的な双方向通信という音声パケットの特性に対して、送信権が早い者勝ち、APと端末の送信の優先度が同じというIEEE802.11の特性にある。

MWINS BR2100シリーズでは、送信権を早い者勝ちではなく、音声パケットに優先的に割り当てる方法として、IEEE802.11e（EDCA方式）を搭載する。また、APの送信優先度を他の端末より高くする方法として、OKI独自仕様を搭載する。

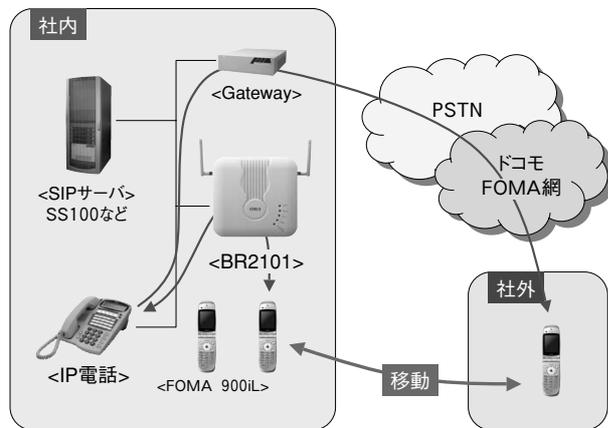


図1 モバイルセントレックス

※1)FOMAは(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの登録商標です。

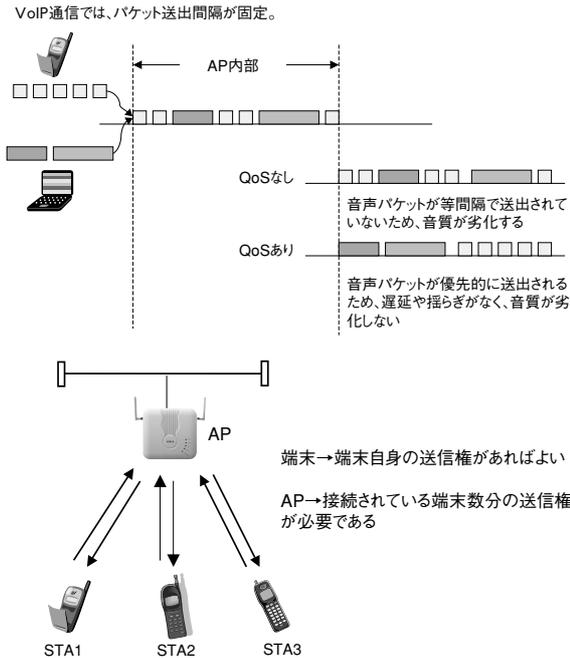


図2 音質劣化の原因

(2) 接続制限機能

無線の通信速度は有線に比べて遅い。一方で、音声パケットはショートパケットであるにも係らず、各パケットには無線ヘッダが付加されオーバーヘッドが大きくなり、伝送効率が悪い。1つのAPに許容される音声通信数はあまり多くない。許容数以上の音声通信が接続されると、過剰な音声データによるトラフィックオーバーフローが発生し、音質が劣化する。音声データのトラフィックオーバーフローを防ぐためにAPで同時に接続できる呼の数を制限する機能を搭載する。

(3) 高速ハンドオーバー機能

ハンドオーバーに時間がかかることによって、音切れが発生する。ハンドオーバーに時間がかかる原因は、端末のチャンネルスキャン時間とRADIUS認証時間が長いからである。チャンネルスキャン時間は端末の性能に依存しているが、音声通話を主目的としている携帯電話型端末においては、スキャンする無線チャンネルを限定することによってチャンネルスキャン時間を短くする機能等が搭載されている。また、RADIUS認証時間については、認証情報をハンドオーバー元のAPからハンドオーバー先のAPへ引継ぎ、認証サーバまでのパケット送受信時間をなくすという機能を搭載する。

将来的には、端末と連動して、認証情報を引き継ぎ、認

証時間も短縮する方法を搭載する (IEEE802.11r)。

(4) 端末省電力対応機能

現状の携帯電話型端末は、無線部の消費電力が大きい。そのため、1回の充電での通話・待受時間が短く、通話中の発熱が大きいという問題がある。基本的には端末の問題であるが、AP側にて、通話中のパワーセーブの対応や不要なブロードキャスト・パケットをカットする機能を搭載することによって、端末の省電力化を助ける。

(5) 無線部性能の向上

企業ユースでは、コンシューマユースに比べ、広いエリアをカバーする必要がある。装置に外付けするダイバシティ・アンテナを持つことで無線の送信・受信性能を向上させる。また、カバーするエリアを制限するために指向性アンテナをオプションとして準備する。

また、トラフィックが過大なところでは、QoS接続制限機能を持って限界があるため、音声とデータを分離したいとの要求がある。そのような場合、BR2102はIEEE802.11aモードと11b/gモードの同時使用が可能であり、音声は11b/g、PCは11aというような使い方ができる。

課題2:既存の無線LANシステムは高い

既存の無線LANシステムでは、コントローラが必要である。コントローラは、エンドユーザに対して、セキュリティに関する不安の解消（初期。現在はAPでセキュリティを実現）とネットワーク構築の容易性を提供していた。また、作り手（メーカー）にとっては、高速ハンドオーバーや集中管理機能等を実現しやすいというメリットがあった。しかし、コントローラとAP間の通信遅延が大きいとAPの制御がうまく動作しないという問題があることと、コントローラ自身が高価で無線LANシステム全体の価格を大きく押し上げていることが、特に小規模システムやサテライトシステムでの無線LAN導入のネックとなっている。

これを解決するために、コントローラ・レスの分散型APでコントローラの機能を実現することによって、低価格で小規模システムでも使用できる無線LANシステムを提供する（図3）。

分散型APでは従来コントローラが提供していた機能を以下のようにして実現している。

(1) 集中管理機能

集中管理機能には、一括設定と監視がある。これらはネットワークの規模等によって必要であったり、必要で

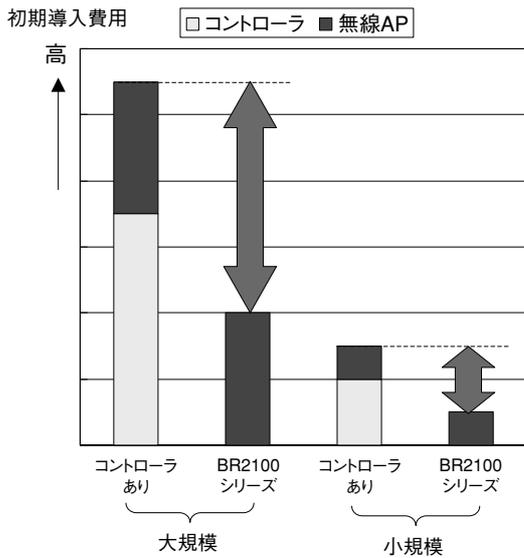


図3 初期導入費用比較

なかったりする。したがって本機能をオプション扱いとし、必要な場合には、別システム（一括設定：PC上の保守コンソール、監視：OpenView^{*2)}）での他NMS[Network Management System:ネットワーク管理ツール]との統合)にて提供する。

(2) 高速ハンドオーバー機能

比較的規模の大きい無線LANシステムの場合、コントローラ・タイプではコントローラ間での高速ハンドオーバーが必要となる。一方、分散型APでは全てAP間の連動で実現し、高いスケラビリティを提供している。(課題1参照)。

(3) ネットワーク構築の容易性

コントローラ・タイプでは、コントローラ - AP間でVPNをはり、既存ネットワークへの影響がないようにしようとしている。しかし、すべてトラフィックがコントローラに集中するため、コントローラへの線を太くする(1000BASEを使用)必要がある。分散型APでは、トラフィックも分散し、VLANにて既存ネットワークと分離する。

課題3:無線LANにおけるセキュリティは弱い

盗聴、改竄、不正アクセス、妨害などの脅威に対して、無線LANのセキュリティは弱いと言われていた。盗聴や改竄の防御策である無線の暗号化は、WEPの脆弱性という問題があった。また、どこにでも無線LAN装置は設置でき、どこへでも電波が届いてしまうので、APや端末の

*2) OpenViewは米国Hewlett-Packard Companyの登録商標です。

なりすまし(不正アクセス)がされやすいという問題があった。

(1) 暗号化の強化

盗聴や改竄を防ぐため、暗号化キーを長くして脆弱性を改善した128/152bitWEP、通信中に自動的に暗号化キーを変えていくTKIPや共通鍵暗号方式でさらに強力な暗号方式であるAESを搭載し、暗号化を強化する。

(2) 認証の実施

不正アクセスは、ユーザ、端末、APのなりすましによって行われる。ユーザやAPのなりすましに対してはユーザ認証、端末のなりすましに対しては端末認証を行うことによって防御できる。ユーザ認証としてIEEE802.1X、端末認証としてMACアドレスフィルタリングを搭載する。

課題4:VoWLANの構築は難しい

安定した無線LANの構築には、APの設置場所、無線チャンネル、セルの大きさ(APの出力)を決めるチャンネル・配置設計が必要であるが、無線の特性や使用・環境条件とそれに伴う制限が多く、それらが相互に関連しているため複雑となり、適切な設計をすることが難しい。さらにVoWLANにおいては、モビリティ(端末の移動)による環境の変動やVoIPの品質確保の条件が加わり、難しさが増す。また、空間における電波状況は不安定であり、机上の理論と実践では異なってしまい、設計と測定を繰り返さなければならない。

したがって、VoWLANの構築を行うには、構築ノウハウを有する専用部隊が必要となり、その作業にはサイトサーベイソフトやシミュレーションソフト等のツールの使用が必要である。

弊社では、ユーザがVoWLANの導入を簡単にできるように構築サービスを提供し、ネットワーク設計者や設置工事者が適切なVoWLAN構築ができるように教育サービスを提供する。

課題5:VoWLANの管理は難しい

VoWLANの管理には、APの設定変更や状態監視、障害発生時の解析の作業がある。

(1) 設定変更

VoWLAN ネットワークは一度構築しても、環境が変動(レイアウト、人員配置(エリアの人数)、外来電波等)すると、設定をしなおす必要がある場合がある。APの設

定作業を効率的に行えるよう、複数APの設定値の作成・変更や一括設定が容易に行える設定ツールを提供する。

(2) 障害解析・監視

VoWLANにおける障害解析は、特別なツール（無線ネットワークモニター、サイトサーベイソフト等）が必要であり、また特別なツールを使っても取得できない情報（VoIPの情報：ジッタ、遅延等）があるため、切り分け/原因追及（有線/無線、AP/端末、環境変化（障害物、外来波）等の変化、ネットワーク設計ミス）が難しい。これらを容易にするため障害情報に加えVoIP通信のログ情報の収集機能をAPに搭載する。これらのログ情報をsyslogサーバに送信する機能も搭載する。

また、大規模システムでは、集中監視が要求される場合があるが、この機能は中小規模ではあまり必要とはされなく、大規模では他NMSとの統合が要求される。したがって、SNMPにてOpenViewと連携できるようにし、必要なときには他NMSに組み込む形で提供する。

MWINS BR2100シリーズ装置仕様

表1 MWINS BR2100シリーズ装置仕様

機種名	MWINS BR2101	MWINS BR2102
無線規格	IEEE802.11a準拠 (W52/W53)	5.15~5.35GHz:8チャンネル*1
	IEEE802.11b準拠	2.400~2.487GHz:14チャンネル
	IEEE802.11g準拠	2.400~2.4835GHz:13チャンネル
無線 11aと11b/g 同時利用	—	可能
アンテナ	無指向性アンテナ×2 (ダイバシティ方式)*2	無指向性アンテナ×4 (ダイバシティ方式)*2
LAN	インタフェース	LANポート×1:RJ-45、IEEE 802.3u(10BASE-T/100BASE-TX)、PoE給電(IEEE 802.3af準拠)、AutoMDIX
		保守用ポート×1:RJ-45、IEEE 802.3u(10BASE-T/100BASE-TX)×1
通信制御機能	QoS制御	IEEE 802.11e (EDCA) + 独自方式
	優先制御機能	上り/下りトラフィック種別ごとの優先制御
	接続制御機能	独自方式
	VLAN対応	IEEE 802.1p/Q
セキュリティ	暗号化機能	WEP64bit/128bit/152bit、TKIP (WPA)、AES (WPA2)
	認証機能	IEEE 802.1X (MD5、TLS、TTLS、PEAP)
	端末アクセス制限	MACアドレス認証、SSID非通知、ANY接続拒否
	DoS攻撃検出	有線LAN側、無線LAN側 (APIに対する)
	ステルス機能	ICMP/UDP/TCP (APIに対する)
保守運用機能	IPアドレス設定	DHCP、固定
	AP設定・変更	Webインタフェース、コマンドインタフェース、設定ユーティリティ経由 使用プロトコル:HTTP、Telnet、FTP、SNMP
	障害表示・ログ	LED、syslog、SNMP V2c
	時計	NTPクライアント、内蔵時計
物理・環境	外形寸法	195×190×50 (mm) (外部アンテナは含まず)
	質量	約0.7Kg
	環境条件 (温度・湿度)	稼働時:0~50℃ (壁掛時)、20~85%Rh (結露しないこと) 保存時:20~60℃、20~90%Rh (結露しないこと)
	電源	PoE対応:IEEE 802.3af 準拠、ACアダプタ (オプション):AC100±10V*2
	最大消費電力	6W 9.4W

*1:気象レーダの影響で、使えないチャンネルが発生する場合があります。
*2:指向性アンテナ、ACアダプタはオプションとなります。

機動性重視のワークスタイルを望むお客様に、高音質、しかも安心して利用できる無線VoIPを安価にかつ簡単に提供します

高音質を支える最新テクノロジーを搭載

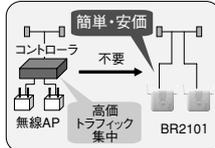
- VoIPに適した無線区間QoS制御機能 (IEEE 802.11e EDCA対応)
- 過剰な端末接続による音質劣化を防ぐ接続制限機能
- 音切れを防ぐ高速ハンドオーバー機能
- 端末省電力対応



コントローラレスで安価な分散型AP

- 分散型AP方式によりコントローラが不要
- コントローラが必要な従来型無線LANシステムと比較して初期導入費用を最大70%安く提供*1
- 小規模事業所やサテライトオフィス (支店) でも安価に無線VoIPネットワークの構築が可能

*1:小規模事業所へ導入時の試算 (05/4時点リストプライスベース)



安心して利用できる無線LAN環境を簡単に構築・管理

- 無線LANの標準セキュリティ規格 IEEE 802.11i 搭載により認証と暗号化を強化
- コントローラレスで無線LANネットワークの構築が簡単
- 既存ネットワークも使用可能*2
- 保守コンソールソフトで設定・管理 (一括設定・管理・障害解析) が容易

*2:ネットワーク形態によっては使用できない場合があります



図4 MWINS BR2100シリーズの特長



写真1 BR2101外観



写真2 BR2102外観

あ と が き

弊社はこれまでさまざまなVoIP商品を提供してきたが、MWINS BR2100シリーズは無線ネットワークでも快適なVoIP通信を可能とする商品である (図4, 表1, 写真1, 写真2)。

今後、無線はユビキタス社会に必須の技術であり、注目の技術である。MWINS BR2100シリーズを手始めとして、無線LAN製品やソリューションを充実させ、提供していきたい。

● 筆者紹介

- 林 雅彦: Masahiko Hayashi. 情報通信事業グループ インキューベーション本部 ネットワークソリューション開発部 課長
- 中野 義久: Yoshihisa Nakano. 情報通信事業グループ インキューベーション本部 ネットワークソリューション開発部 担当課長
- 近藤 浩司: Koji Kondo. IPシステムカンパニー IPシステム開発本部 ハードウェア開発部 課長
- 勝山 隆史: Takashi Katsuyama. 情報通信事業グループ インキューベーション本部 ネットワークソリューション開発部
- 河合 淑子: Yoshiko Kawai. 情報通信事業グループ インキューベーション本部 ネットワークソリューション開発部