

Part 2 現場でわかった

ワイヤレスLAN環境構築の
5ポイントアライドテレシス㈱
盛永 亮
MORINAGA Makoto

快適な無線LAN環境構築には、アクセスポイントの設置場所や設定のほか、クライアントの分散も考えなければなりません。導入後の運用にも配慮が必要です。具体的にどうすればいいのか。本稿では無線環境の構築現場を多く経験した専門家に導入時のポイントを紹介してもらいます。

① APの場所と設定が
快適さを左右する

導入のポイントは多・小・高

●実機で電波環境を調査する

無線LAN環境を導入するには、まずアクセスポイント（以降AP）の台数を決める必要があります。実際に導入する予定の機種を実環境で動かしてみ、どの範囲に電波が到達するかを確認し、台数を決定します。一般的に「サイトサーベイ」と言われる事前調査です。サイトサーベイを行っておくことで、導入後に電波が届かないエリアが発覚するとか、電波が弱いために通信が安定しないというトラブルをかなりの割合で回避できます。

●台数は多く送信出力は小さく

さて、サイトサーベイの結果からAPの台数と設置場所を算出するわけですが、このときに大事な点がAPの無線出力と速度の設定です。一般的なAPには「送信出力」と呼ばれる設定項目があります。これは電波をどれくらいの強さで送信するかを決める項目です。安定した無線LANサービスを提供するためには送信出力を小さく、その代わりにAPの台数を多くして「面」を作るのが望ましいです。

●速度レートは高く

そして、速度の設定については、一般的なAPであれば「ベーシックレート」と呼ばれる速度設定に対応しています。IEEE802.11で規定される無線LANの場合、無線クライアントがAPに接続すると、受信している電波の状況や自身の対応規格に応じてネゴシエーションを行い、接続する速度（レート）を決定します。ベーシックレート設定とは、この接続する際の速度を制限する機能のことです。速い速度で接続できるクライアントだけに接続を制限することで、安定した速度の無線LAN環境にすることができます。

通常、IEEE802.11の無線LANは、APから送信される無線電波を配下のクライアント全体で共有しており、どれか1台のクライアントが通信を行っているときは、ほかのクライアントは待機するしくみとなっています。接続しているクライアントのレートが低い（遅い）と、通信を行う時間が長くなって、ほかのクライアントの待ち時間も長くなります。それにより体感のパフォーマンスも遅くなります。ベーシックレート設定はそれを回避しようというものです。

前述の「電波出力をできるだけ小さくするのが望ましい」ということも、この点に関連しています。電波出力が大きいとそれだけ遠くまで電波が届きますが、電波はAPからの距離に比例して減衰し弱くなっていきます。弱い電波しか届

いていないクライアントは当然遅いレートで接続することになり、無線LAN全体のパフォーマンスを低下させる一因となります(図1)。

つまり、APの台数を「多く」、電波出力は「小さく」、接続するクライアントのレートは「高く」するのが安定した無線LAN環境を構築する最大のポイントになります。

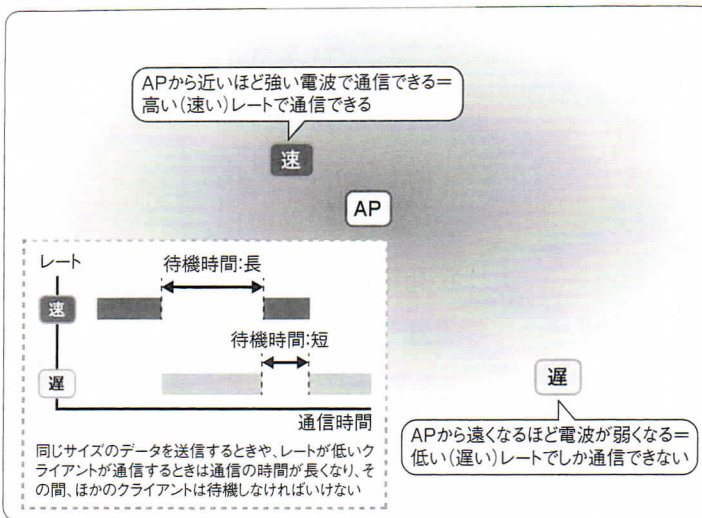
設置場所と設置方法

● 基本は高所に設置

続いてAPの設置です。APのアンテナにもよりますが、一般的な屋内用APは、APを中心に半球形の形で電波を送信します。電波は壁で反射したり、止められたりしますので、使用環境と条件に応じて最適な設置場所を検討する必要があります。

最もよく利用されるケースは天井にぶら下げるかたちの設置、または壁の高い場所への設置です。高いところから電波を送信することで、より広い範囲に電波を送ることができるからです。ユーザの要望で天井裏に設置するケースもありますが、天井を透過することで電波が減衰しますので、あらかじめサイトサーベイによって電波到達範囲を確認しておくことが重要です。

▼図1 APからの距離と通信速度



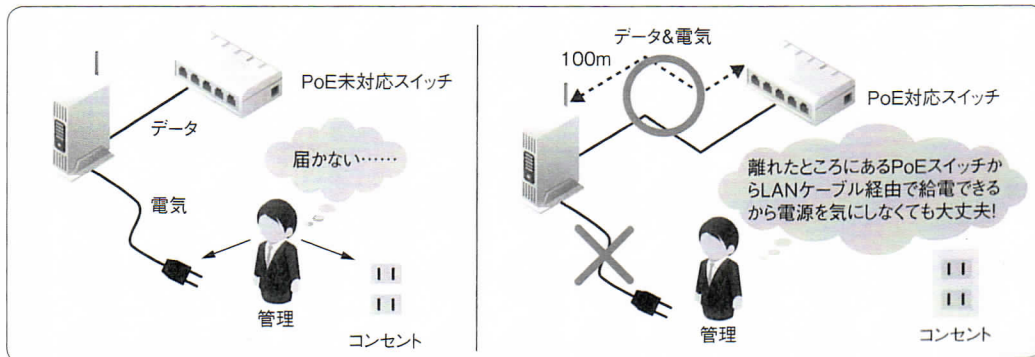
● 安全重視なら付属の金具を使う

設置の際に見落とししやすいのがAPの固定方法と電源です。最近はメーカーが固定用の金具をAPに同梱、またはオプションとして提供していますので、これらを利用するのが最も安全で適切な方法です。導入コストを減らすために固定用の金具を自作されるケースもありますが、高所に設置するものなので、安全面を考えるとメーカーが用意したものを使用するのが望ましいと思います。

● PoEで設置場所の自由度が広がる

APを動作させるための電源も必要です。最近ではLANケーブル経由で電力を供給するPower

▼図2 PoE対応の有無による設置場所の違い



over Ethernet(PoE)給電スイッチを使用するケースがほとんどです。PoE給電スイッチを使用しない場合は、設置場所の近辺にAC電源が必要です(図2)。またはPoEインジェクターと呼ばれるAC電源からの電力をLANケーブル経由で供給するアダプターも市販されていますので、これらを使用してもよいでしょう。

PoEは標準規格で最大15.4Wを供給可能なIEEE802.3afや、より大きい最大30Wを供給可能なIEEE802.3at(PoE plus)がありますが、APによっては独自規格のものもあります。標準規格準拠のAPであれば標準規格のPoEスイッチ/インジェクターを、独自規格のAPであればそのメーカーの対応製品を用意してください。

接続の分散も考慮する

●台数だけではダメな場合も

APの台数を考慮する際のもう1つのポイントとして、無線クライアントの台数があります。基本的には、メーカーが公開している推奨値や最大収容台数を目安にして検討すればよいと思いますが、それだけではダメな例として、1つ事例を紹介します。

JANOG(Japan Networks Operator's Group)というインターネットに関わる技術者の団体があります。2011年7月14、15日に「JANOG 28 ミーティング」というイベントがあり、この会場で参加者に無線LANサービスを提供するため、弊社のAP「AT-TQ2450」(Part1を参照)を使っていたきました。このイベントには600名程度の参加者が見込まれており、予想される最大同時接続クライアント数をもとにAT-TQ2450が4台必要と判断し、会場各所に設置していただきました。ところが、実際にミーティングが始まると、「無線LANがつかまらない」という声が多数寄せられました。あらかじめ無線クライアント台数を想定し必要な数のAPを用意しているにもかかわらず、なぜこのようなことになったのでしょうか？

●原因は接続の集中

結論はイベント開始と同時に電波状況のよかったAPに接続が集中してしまい、APが処理可能な範囲を超えてしまったためでした。弊社のSEがAPのログから解析した結果がJANOG28 Web^{注1}に公開されていますので、詳細はそちらを参照下さい。

オフィスや学校などでも業務や講義の開始時間に接続要求が集中するケースは、十分考えられると思います。このようなケースも想定し、利用されるシチュエーションに応じて事前の台数算出などの無線LAN設計を行うのが大事なポイントです。

●周波数帯による分散も考える

なお、JANOG28 ミーティングでは、おもに次の最適化を実施し、以降は安定して無線LANサービスをご利用いただきました。

①APの台数を増やす

いざ！というときに、すぐ対応できるように予備機をもっていると安心ですね。

②電波出力を低く、遅いレートを排除する設定変更を実施

前述した「多・小・高」の基本設定を実施しました。

③設置場所を再検討し、どのAPからの電波も届きやすくする

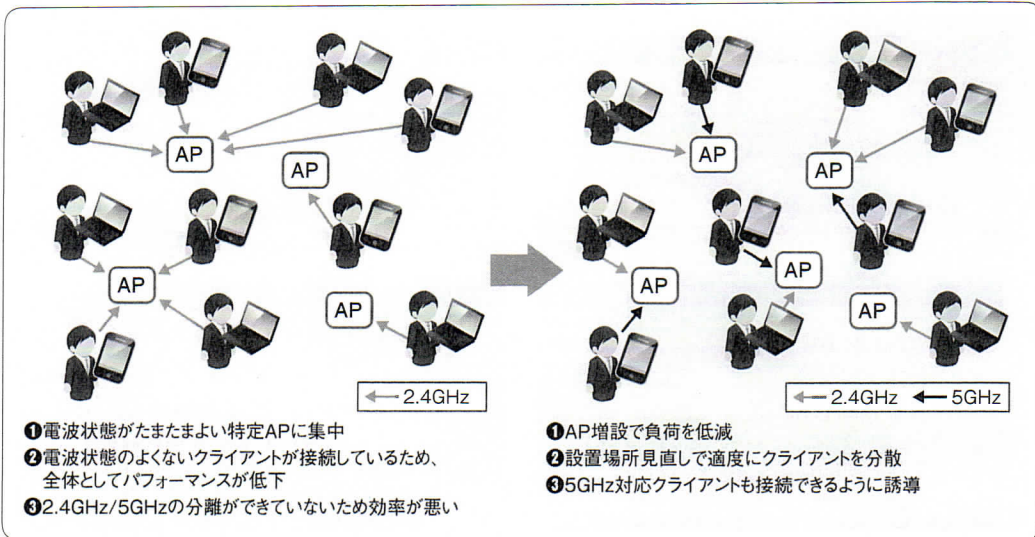
こちらも前述した設置場所に関する改善です。

④クライアントの分散

無線LANは2.4GHzと5GHzの周波数帯を使用します。スマートフォンやモバイルルータなど最近の無線LAN機器は、2.4GHz帯を使用するIEEE802.11b/g/nという規格に対応した製品が多くなっています。他方、5GHz帯を使用するIEEE802.11a/nに対応した無線クライアントもPCやタブレット端末では普及しています。5GHz帯を使用できる端末は混雑しやすい2.4GHzから5GHz帯に誘導

注1 <http://www.janog.gr.jp/meeting/janog28/feedback.html>

▼図3 台数/設置場所/周波数によるクライアントの分散



し、2.4GHz帯を使用するクライアントを減らして効率的に無線LANを使用できるようにしました(図3)。

②クライアントが悪影響を及ぼすことも

APと相性が合わないことも

ひと昔前は、クライアントとAPの組み合わせによって問題が起きる「相性」を気にする人が多かったように思います。Wi-Fiアライアンスとその認定制度の普及もあり、近年では相性を気にする人は少なくなっていますが、まだ稀に相性の良し悪しが障害に発展することがあります。これはAPの不具合だったり、無線クライアントの挙動がおかしかったり、またはその両方の組み合わせで起こったりします。とくに無線クライアントの移動に伴うローミング時やスタンバイからの復旧時の再接続で、問題が発生することが多いようです。

導入前に評価を十分に行うのはもちろんですが、問題が発生した場合にはAPや無線クライアントのドライバを更新してみるのも早期問題解決に役立ちます。

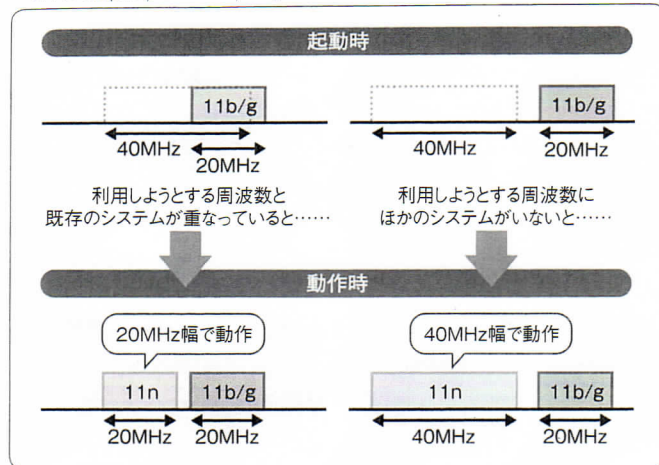
Androidは端末ごとに挙動が違う

昨年以降、業務へのスマートフォン導入を検討されているユーザが増えており、弊社でもみなさんのお役に立てるよう、各スマートフォン/タブレット端末とAPの接続評価試験を行ってWeb^{注2}上で公開し、情報提供をしています。

この評価試験結果をみると、Android端末の無線LANへの接続は、端末ごとに挙動が異なる点が多い傾向が見受けられます。たとえば、IEEE802.11b/gでは特定チャンネルで接続できなかったり、WPA/WPA2-エンタープライズ(IEEE802.1X認証)に対応していなかったり、といった具合です。このあたりはさまざまなメーカーからさまざまなハードウェアが提供されていることに起因すると思われます。業務にAndroid端末を導入する場合、選定した端末とAPを使用してしっかり事前評価をすることが、あとの障害発生を回避する重要なポイントになるでしょう。

注2 <http://www.allied-teleasis.co.jp/products/interope/wireless/mobile.html>

▼図4 IEEE802.11n 2.4GHzの縮退機構

IT Pro(<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20070829/280659/>)より引用

③無線LANの使い方を正しく理解する

セキュリティに関するよくある誤解

●電波を傍受される!?

「無線LANはセキュリティが弱い」という意見をよく伺います。これは、無線LANが電波によって通信を行うため誰にでも傍受できるというイメージと、過去に使われていたWEP(Wired Equivalent Privacy)という暗号化アルゴリズムに対するイメージが根強く残っているためです。今やWEPは市販PCでも非常に簡単に暗号を解読できてしまいます。

●AES暗号化と802.1X認証なら大丈夫

しかし、近年広く使われているAES(Advanced Encryption Standard)という暗号化アルゴリズムは、いまだ容易に解読ができる状況にはなっていません。将来的には同じ問題に直面するかもしれません。ですが、少なくとも現在は、APのセキュリティ設定でAESによる暗号化とIEEE802.1Xのユーザ認証を併用する「WPA2-エンタープライズ」を指定し、クライアントのMACアドレスによる端末認証も組み合わせることで、有線ネットワークと同等のセキュリティ

を確保できるようになっています。

また、夜間など必要のない時間にはAPの電源を切り余分な電波を出さない、無線からの侵入検知機能を使用するなど、複数の対策をとることが重要です。

通信速度に関するよくある誤解

●最大通信速度がでない!?

現在一般的に市販されている企業向けAPは、IEEE802.11n準拠のもので「最大300Mbps」という理論値最大通信速度に対応しています。しかしながら、導入後にノートPCなどで接続してみると、クライアント画面上では144Mbpsでしか接続できないというケースが多いです。これはいったいなぜでしょう？

トPCなどで接続してみると、クライアント画面上では144Mbpsでしか接続できないというケースが多いです。これはいったいなぜでしょう？

●干渉対策が必須

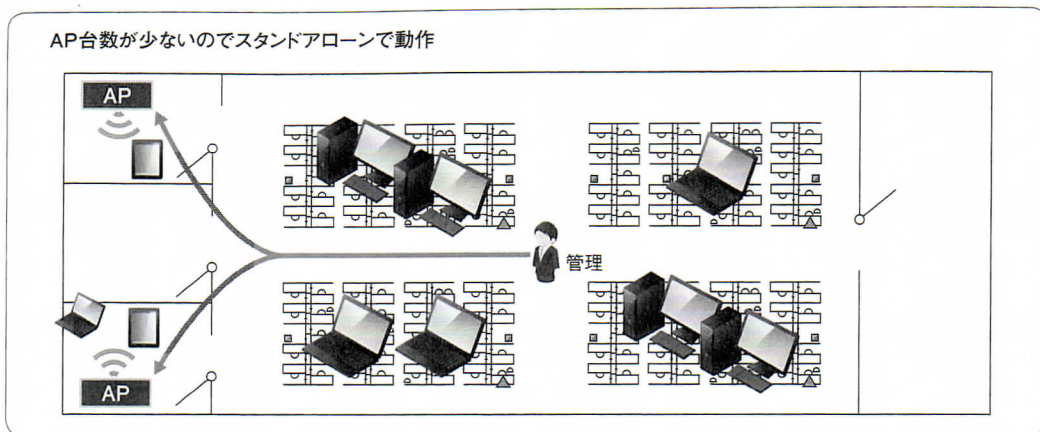
802.11nには、標準で「縮退機構」と呼ばれる機能の実装が義務づけられています。縮退機構とは、使おうとしている周波数帯がすでにほかのシステムで使用されていると検知した場合、強制的に帯域を半分にして干渉を回避するという機能です(図4)。とくに2.4GHz帯を使用するIEEE802.11g/nは使用率が非常に高く、また使用可能な周波数の幅も小さいために縮退機構が動作することが多いです。どうしても300Mbpsで接続したい場合は外部からの2.4GHz電波を遮断する、使用可能な周波数が多く干渉が発生しにくい5GHzのIEEE802.11a/nを使用する、などの対策が必要です。

④導入後の管理も考えよう

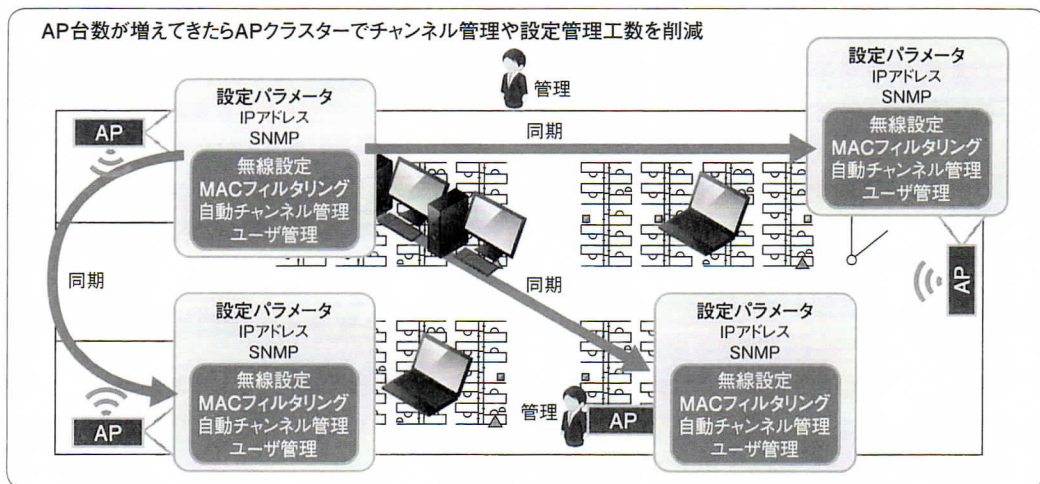
個別管理と一括管理

近年ではさまざまなタイプのAPが販売されています。企業向けの製品に限定すると大きく

▼図5 はじめはオフィスの一部だけを無線化、APを個別管理



▼図6 APを増設したらAPクラスター機能で自動管理



2種類に分けられます。APが自律的に動作する「自律型」と、無線コントローラと呼ばれるツールを使用してコントローラがすべてのAPを自動管理する「無線コントローラ型」です。一般的に自律型は安価、コントローラ型は高価な製品が多いです。

1~10台程度のAPを導入される場合は、各APを個別に管理する必要がありますが、コストを抑えられる自律型の導入が適当だと思います。これ以上の台数を必要とする場合は、導入・運用工数の大幅な削減が見込めるため、コントローラ型をお勧めします。コントローラ型の製品はAPを何台も購入できるような価格体系に

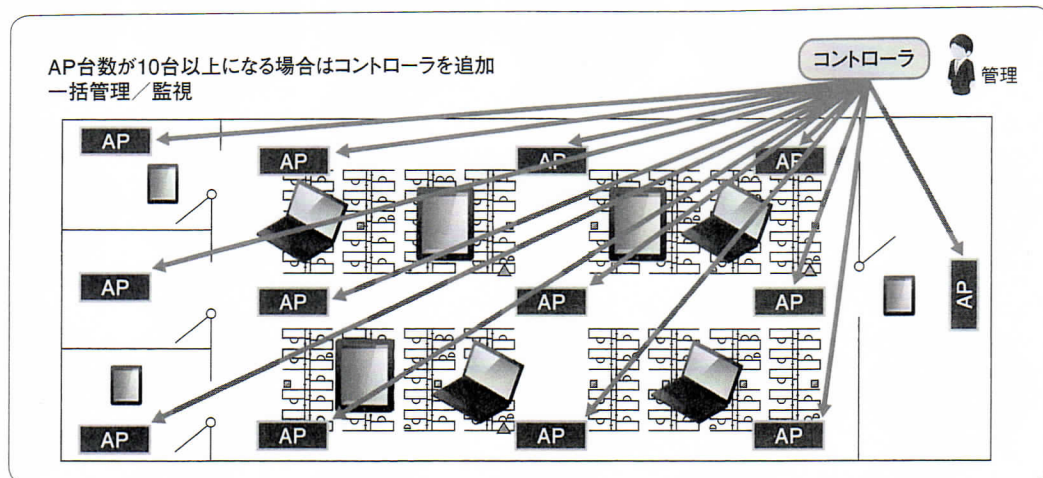
なっています。「APの設定を自動化できる」「電波の管理を自動化できる」「無線LAN全体を一括監視できる」といったメリットもあり、規模が大きいほど導入のメリットを得られます。

快適な無線環境を保つために

● 日常的な監視・最適化が重要

ここまで話してきたように、無線LANはいかに電波を有効活用するかが大事なポイントです。複数台のAPを使用しているとき、各APの電波状況を監視し、電波干渉の発生やレイアウト変更による電波到達範囲の変化など、状況の変化に応じて対策を行うのが安定化への近道です。

▼図7 オフィス全体を無線化、コントローラで一括管理



しかし、専属の担当者がいたとしてもすべての状況に適切に対応するのはスキルの面でも、工数の面でも至難の技と言えるでしょう。

●コントローラなら自動化も可能

無線コントローラのような電波自動管理が可能なツールを使用すると、コントローラが自動的にすべてのAPに対して電波の最適化を行うため、より安定した無線LANサービスをユーザに提供できます。弊社で販売している無線LAN APコントローラ「Allied Telesis Unified Wireless Controller(UWC)」^{注3}もこのような電波自動管理に対応しており、システム管理者の役に立てるツールです。導入コストは必要ですが、管理の自動化で運用コストの低減が見込めるのであれば検討の価値はあるのではないのでしょうか？

⑤無線LAN環境の 将来像も考える

AP増設で管理が複雑に

無線LANは部分的に導入し、必要に応じて増設される方が多いのですが、最初の導入時に将

来的な増設を検討されていない方々もいます。このような方から「増設を繰り返すことでさまざまなメーカーのさまざまな機器が混在し、管理が難しくなってしまった」という話を伺ったことがあります。機種によって管理方法や操作方法、挙動などが変わってきますので、管理の煩雑さは推して知るべしです。

増設も見据えて機器を選ぶ

このような場合の対策は、やはり最初の導入時にある程度の将来像を予想することです。増設される可能性があるのであれば、拡張が可能な製品を選定するべきです。最終的に数十台以上のAPの使用が想定される場合、コントローラ型への移行が可能な製品を選定しておくのが望ましいと思います。

メーカーによってはコントローラがないと動作しないAPもありますので、初期導入時からインisialコストが高くなってしまうこともあります。弊社のAT-TQ2450は16台までの範囲でAP同士が設定内容や電波状態を監視し、自動的にチャンネルを調整する「APクラスター」機能に対応しています。さらに後からコントローラを追加するような拡張にも対応しています(図5、6、7)ので、選択肢の1つとして検討いただければ幸いです。SD

注3 <http://www.allied-telesis.co.jp/products/list/wireless/uwc/catalog.html>