

レベルアップ・シリーズ

# 無線LAN/Wi-Fiの 通信技術と モジュール活用

高速/高セキュリティ/高接続性…  
今すぐ世界とつながる

西山 高浩 著



# Wi-Fi

見本

CQ出版社

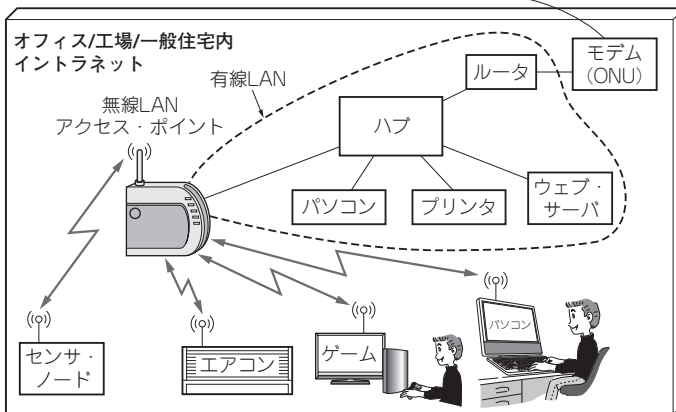
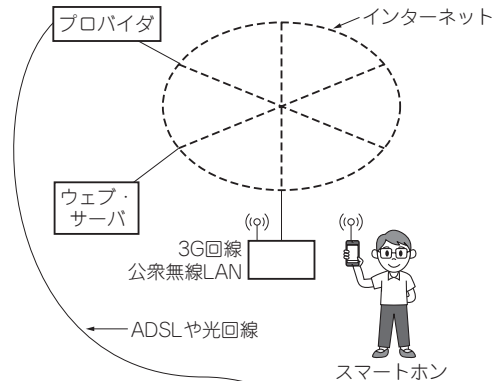
## 第 1 章

データを送受信するための決まりごと

# 無線LAN装置が インターネットとつながるまで

## 分かるようになること

無線 LAN には、インターネットに接続しやすいという特徴があります。無線規格 ZigBee や Bluetooth との違いや、無線 LAN 装置がインターネットにつながるまでのしくみを紹介します。



## 第 2 章

最低限必要な四つの設定内容

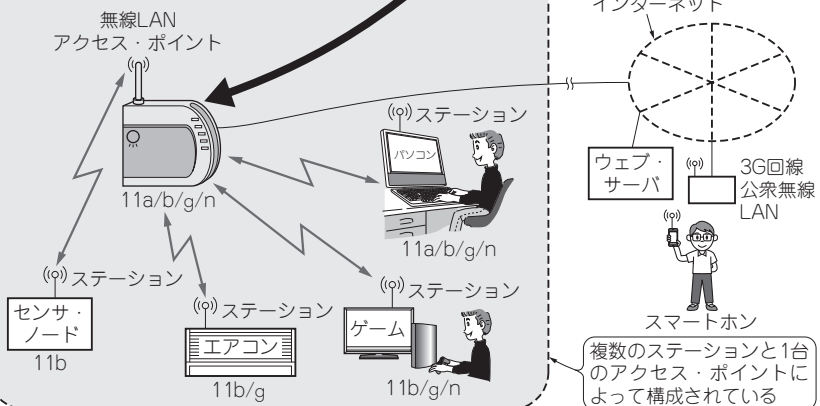
## 無線LAN装置がアクセス・ポイントとつながるまで

## 分かるようになること

無線LAN装置は、アクセス・ポイントと呼ばれる機器を経由してインターネットや、他の無線LAN装置とつながります。アクセス・ポイントとステーションがつながるまでのしくみを紹介します。

## 無線LAN基本設定例

- SSID(グループ名称)  
「tora-wifi」
- チャンネル(使用周波数)  
「7(2.442GHz)」
- セキュリティ(暗号方式)  
「WPA-AES」
- プレシェード・キー  
(パスワード)  
「01234567」

無線LANの基本構成  
(インフラストラクチャ・モード)

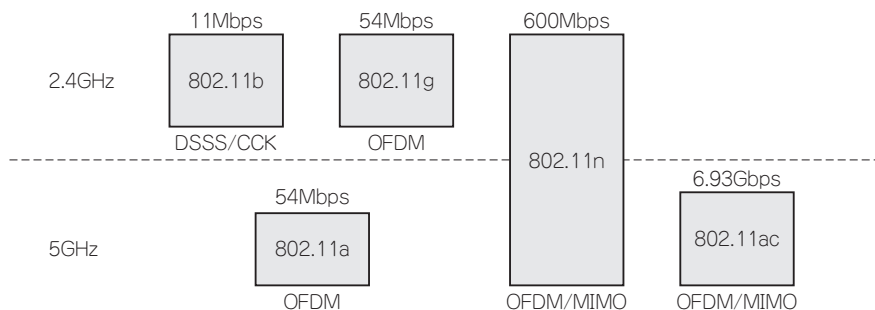
## 第 3 章

高速化を目指して

## 無線 LAN 規格のまとめ

## 分かるようになること

一般的な機器に应用されている無線 LAN 規格と高速化のしくみを紹介します。



無線 LAN は、アメリカの IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 電気電子技術者協会) という団体の中の LAN 標準化組織である、802 委員会の 802.11 というワーキング・グループ (Working Group, WG) によって標準化が行われています。核になるのは、「IEEE802.11」という標準規格です。

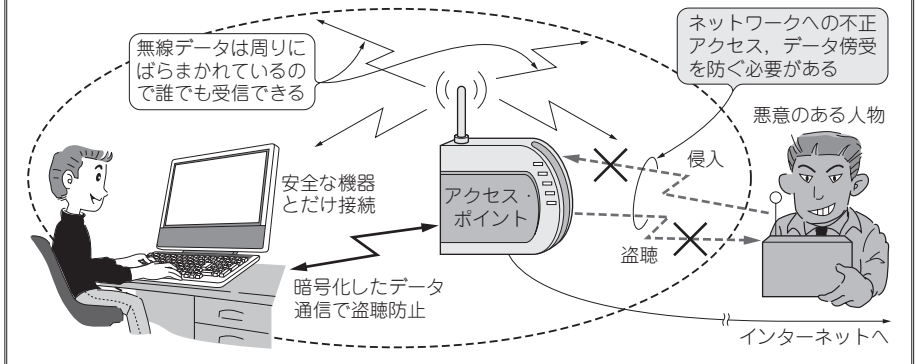
802.11 ワーキング・グループの中にはタスク・グループ (Task Group, TG) と呼ばれるものがあり、各タスク・グループでは新しい技術の導入に関する個々の議論が行われます。各タスク・グループにおいて、IEEE802.11 に対する修正 / 追記と

## 第4章

# 接続先を見定める「認証」と通信したい同士だけが分かる「暗号化」 データの傍受や不正アクセスを 防ぐセキュリティのしくみ

## 分かるようになること

一般的な認証方法から、より堅牢な企業向けの認証方法、さらに暗号化の protocols を紹介します。無線 LAN モジュールを使うときの、暗号化のために設定すべき項目と、その内容が分かります。



無線 LAN は電波でデータをやりとりするので、通信データは電波の届く範囲にばらまかれています。この電波は誰でも受信できるので、放っておくと「侵入（ネットワークへの不正アクセス）」と「盗聴（データ傍受）」という脅威にさらされることになります。よって「侵入」を防ぐ「認証」と、「盗聴」を防ぐ「暗号化」というセキュリティ対策が規格で定められています。

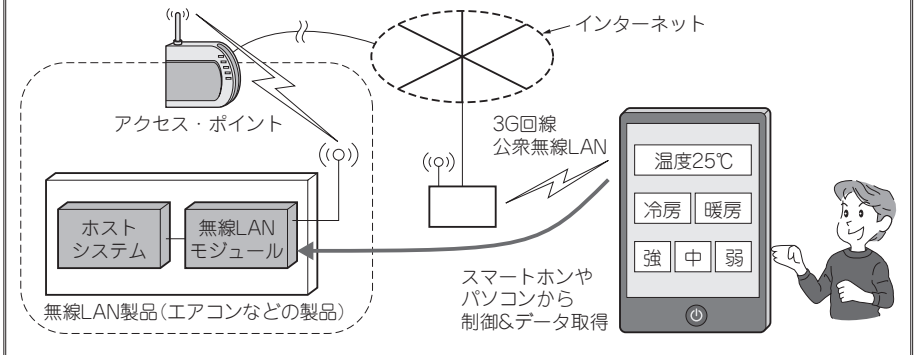
## 第 5 章

スマホからアクセス・ポイント経由でモジュールを動かす

# ネット接続リモートI/O 実験装置の製作事例

## 分かるようになること

無線LANモジュールとワンチップ・マイコンを利用して、外出先から自宅にある装置をリモート制御する実験装置を作りました。無線LANモジュールをインターネット経由で動作させる方法を紹介します。無線LANモジュールはステーションとして動作させます。



外出先のパソコンから、無線LANモジュールを介してLEDをON/OFFしたり、温度センサのデータをモニタしたりする実験をします。

## 第 6 章

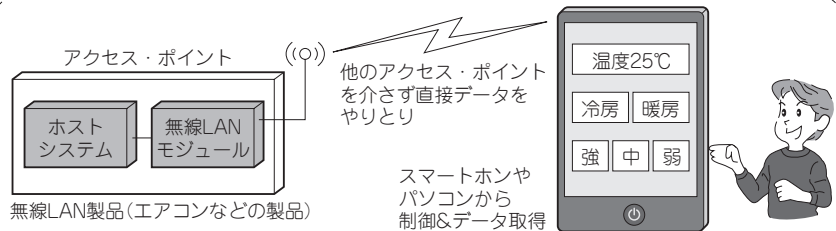
アクセス・ポイントとして動かす

# スマホから直接リモート I/O する 実験装置の製作事例

## 分かるようになること

モバイル機器やパソコンからアクセス・ポイントを介さずに無線 LAN 装置リモート制御する実験装置を作りました。第 5 章と同じ無線 LAN モジュールとワンチップ・マイコンを利用しています。無線 LAN モジュールはアクセス・ポイントとして動作させます。

インターネットを経由する必要がない無線 LAN 装置間の通信を、シンプルな構成で実現する方法を紹介します。



本章では、センサに接続した無線 LAN モジュールをアクセス・ポイント(以降、AP)として動作させ、モバイル機器やパソコンから他の AP を介さず直接センサ・システムにアクセスしてセンサのデータを取得する実験を行います。

前章では、無線 LAN モジュールをステーション(以下、STA)として動作させたので、AP を経由してセンサのデータをリモートで取得する必要がありました。

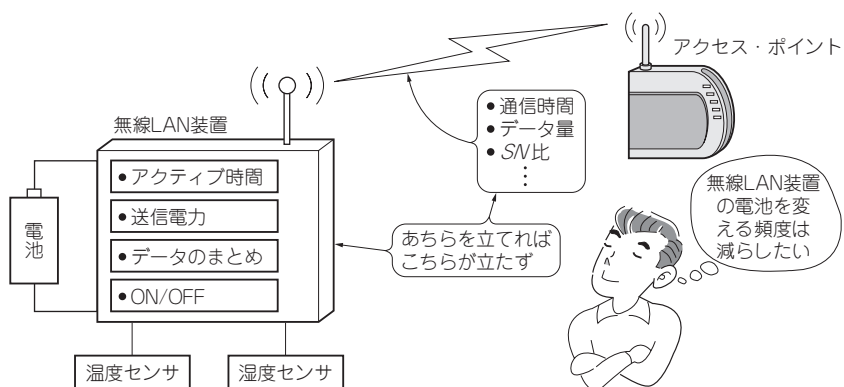
## 第 7 章

単 3 形電池で 1 年間動かす

省電力動作のしくみと  
トレードオフ

## 分かるようになること

省電力動作させるためのパラメータの設定方法を紹介します。アクティブ状態、パワーセーブ状態、接続動作時、各消費電力値から動作可能時間を算出する方法も分かります。



## 7-1

## 省電力動作が必要な用途

## ●電池動作の機器を電池残量を気にせずに使いたい

無線 LAN は、スマホやタブレットなどのモバイル機器に標準搭載されています。

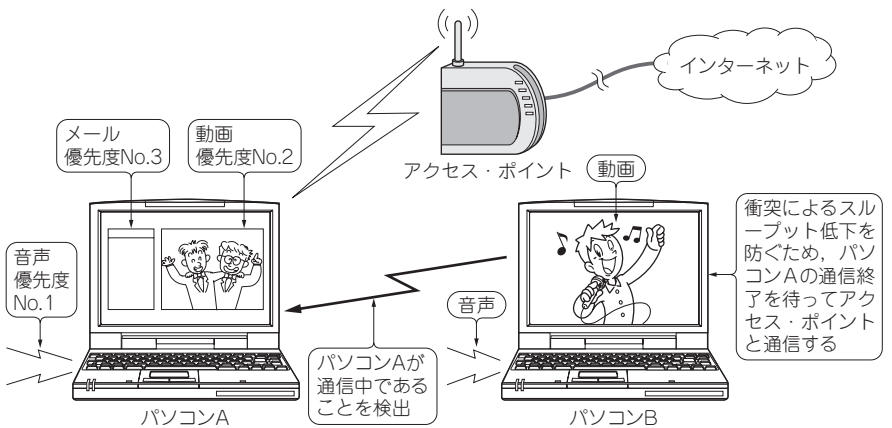


## 第 8 章

同時送信によるスループットの低下や音声の途切れを防ぐ  
通信品質を確保するしくみ

## 分かるようになること

IEEE802.11では、データの衝突によるスループット低下を解決する CSMA/CA という通信技術が規定されています。IEEE802.11eからは、動画やメールなどアプリケーションごとに優先順位を付けて、通信が途切れないようにする技術 QoS も採用されています。本章では、衝突を予防する工夫や、QoSのしくみについて紹介します。



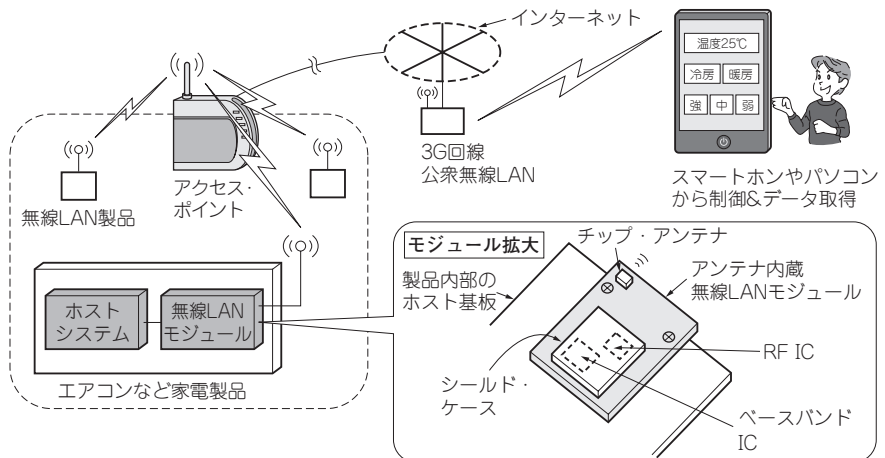
## 第 9 章

選ぶときのヒントに

無線LANモジュールの  
ハードウェア

## 分かるようになること

実際に無線LAN機能を搭載するときに必要となる無線LANモジュールの、選び方や構造、動作を紹介します。第5章の制御システムの製作で使った11b/g/n対応無線LANモジュールBP3591(ローム)の中身をのぞきます。



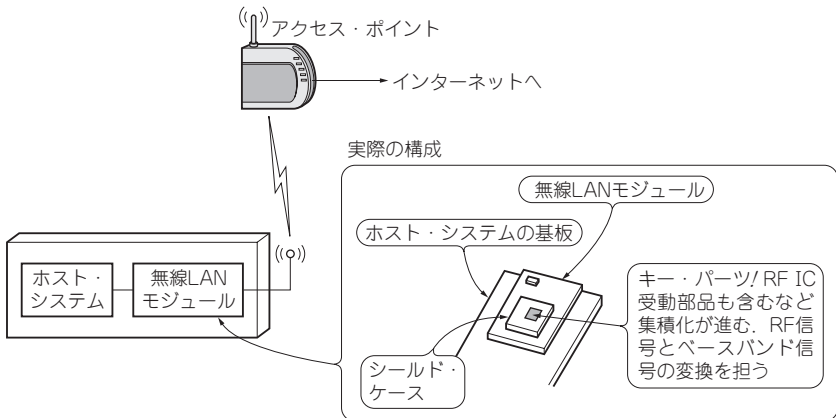
## 第 10 章

送受信性能のかぎを握る

## RF回路の構成

分かるようになること

無線モジュールに搭載されている、電波を送受信するアナログ回路と、データを変復調するデジタル回路での、信号のやりとりを紹介します。



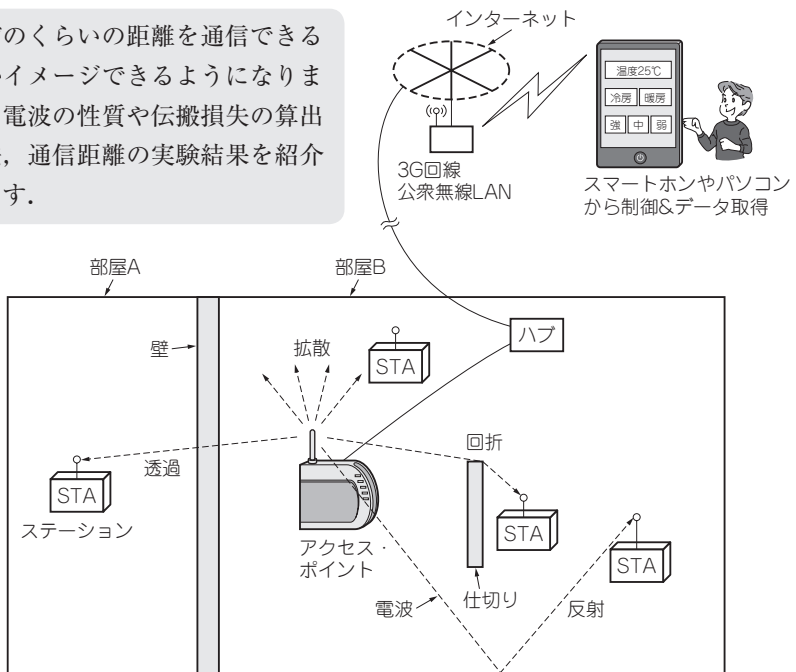
無線 LAN だけでなく、携帯電話や Bluetooth などといった無線通信には、必ず RF (Radio Frequency, 高周波信号) アナログ回路が必要になります。RF 回路の技術の進化は、無線通信を搭載した製品の小型化、低コスト化に大きく寄与してきました。RF 回路の進化の歴史に触れながら、無線 LAN の RF ブロックの中身を詳

## 第 11 章

# アクセス・ポイントの最良の配置場所を決めるために 通信距離と伝達速度の関係

## 分かるようになること

どのくらいの距離を通信できるのかイメージできるようになります。電波の性質や伝搬損失の算出方法、通信距離の実験結果を紹介します。



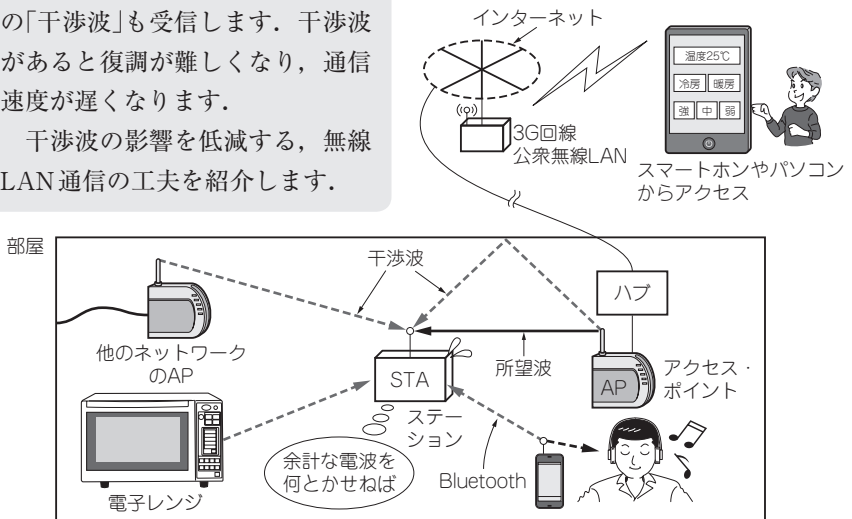
## 第 12 章

ひしめく 2.4GHz 帯域でも通信速度を維持する  
電波干渉を防ぐ技術

## 分かるようになること

受信機は、通信に使う電波以外の「干渉波」も受信します。干渉波があると復調が難しくなり、通信速度が遅くなります。

干渉波の影響を低減する、無線 LAN 通信の工夫を紹介します。



受信アンテナには、通信に使う電波(以降、所望波)以外の電波も同時に入力されます。所望波以外に入力された電波は干渉波(妨害波)といい、復調の邪魔になります。干渉波により復調しにくくなる現象を電波干渉といいます。無線通信では、電

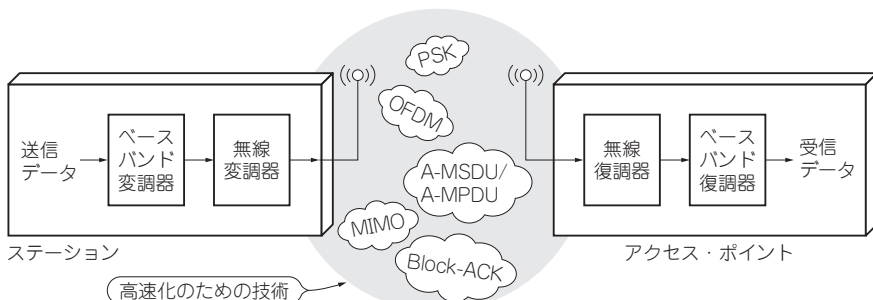
## 第 13 章

当初の 2Mbps から現在の 600Mbps,  
そして 6.9Gbps を目指して

# 変調方式の進化と高速化

## 分かるようになること

限られた伝送帯域 20MHz での通信速度数百 Mbps の実現は変調方式によります。変調方式は無線 LAN 規格制定当初から工夫が重ねられ、現在では理論上の最大伝送速度が 6.9Gbps に至っています。データの送受信を高速化する工夫を紹介します。



無線 LAN の伝送速度は、802.11 当初の 2Mbps から、802.11b の 11Mbps、802.11a/g の 54Mbps、さらに 802.11n の登場によって 600Mbps まで高速化されました。802.11ac というさらなる高速規格では、理論上の最大速度は 6.9Gbps というところまでできています。

本章では、無線 LAN の高速通信に利用されている技術を、伝送速度を計算で求

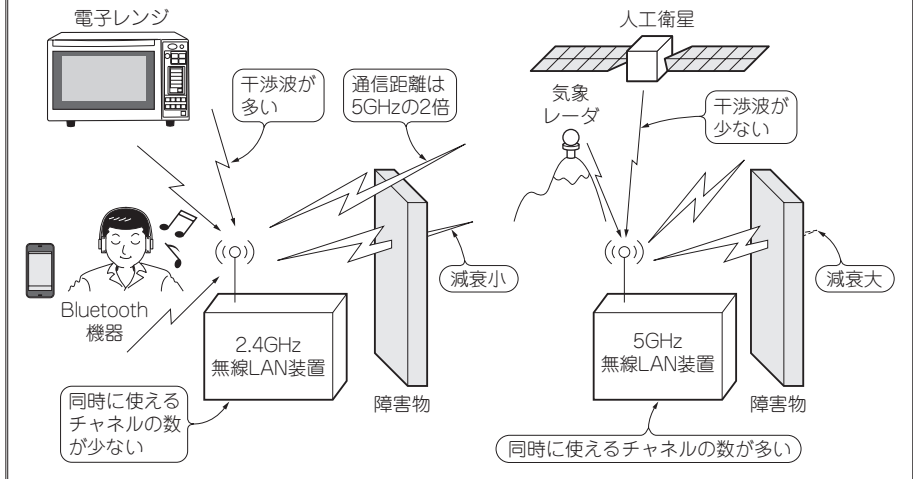
## 第 14 章

通信距離やつながりやすさが違う

2.4GHz帯を使う? それとも  
5GHz帯を使う?

## 分かるようになること

無線LAN用に開放されている周波数帯域は2.4GHz帯と5GHz帯です。物理的特性やチャンネル数の違い、それぞれの帯域での規制について紹介します。現在検討中である周波数帯域の拡張についても触れます。



無線通信を行う電子機器が使用できる周波数は、各国の法律で定められています。無線LAN用に開放されている主な周波数帯域は、2.4GHz帯と5GHz帯です。

## 第 15 章

無線 LAN 機器は勝手に売れない

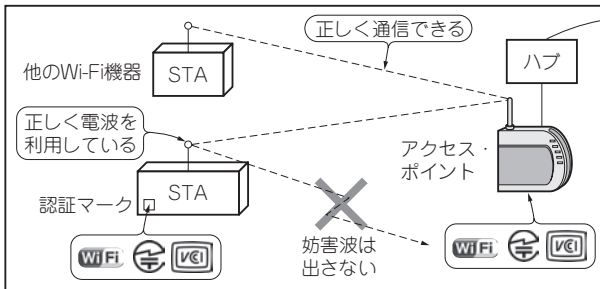
# タイホありの電波法と ロゴ認証

## 分かるようになること

電波は、法律で決められた範囲で使う必要があります。空中が電波の無法地帯にならないようにするためです。無線 LAN 機器も例外ではなく、試験により法律を守っていることの認証を得なければ販売できません。

本章は、無線 LAN 機器に関連する決まりごとと認証について紹介します。

部屋



STA：ステーション

### ●無線 LAN 機器の販売に決まりごとがある理由

無線 LAN 機器を製造して販売するには、さまざまな決まりごとを守る必要があります。

主な理由は、次の二つです。



## 第 16 章

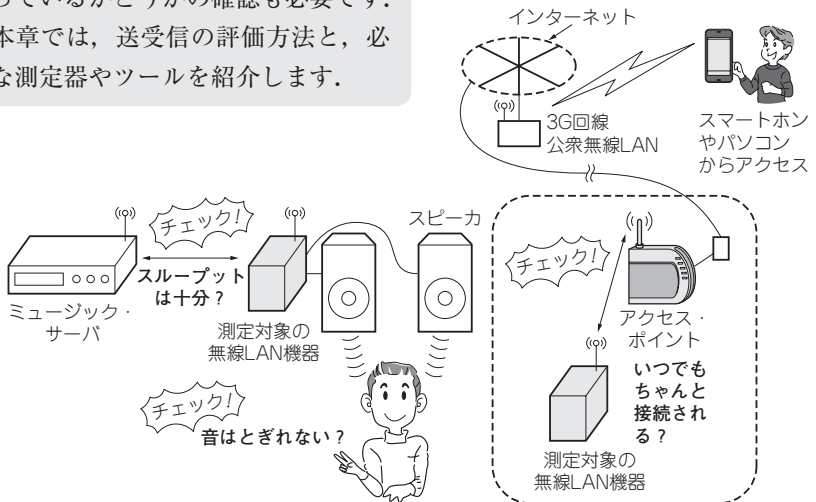
正しく測定し評価するために

通信性能のテストや  
不具合の解析

## 分かるようになること

無線 LAN 装置を製作したら、見えない電波を相手に、思ったおりの送受信が行われているかどうかテストをする必要があります。法律/規格に沿っているかどうかの確認も必要です。

本章では、送受信の評価方法と、必要な測定器やツールを紹介します。



無線 LAN 機器の動作を確認しようと思うと、さまざまな測定器やツールが必要になります。確認する内容によっては、非常に高価な高周波用の測定器もそろえる

ISBN978-4-7898-4542-7

C3055 ¥3000E

**CQ出版社**

定価：本体3,000円（税別）



9784789845427



1923055030008

このPDFは、CQ出版社発売の「無線LAN/Wi-Fiの通信技術とモジュール活用」の一部見本です。

内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。

内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/45/45421.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/order.htm>

**見本**