

# Wi-Fi (動作と仕組み)

# 学習内容

---

- 1 CSMA/CAの基本概念と動作原理
- 2 CSMA/CAの応用：RTS/CTSによる隠れ端末問題の解決
- 3 有線LANのCSMA/CDとの違い
- 4 IEEE802.11フレームフォーマットの構造
- 5 無線LAN接続（アソシエーション）の流れ
- 6 IEEE802.11eによるQoS制御

# 01

## 1. CSMA/CAの基本概念と動作原理

# 無線LANのアクセス制御：CSMA/CA

衝突を避けるための「予約と待機」の仕組み

STEP 1

チャネルが空いているか確認（キャリアセンス）

STEP 2

空きを確認後、DIFSと呼ばれる一定時間待機

STEP 3

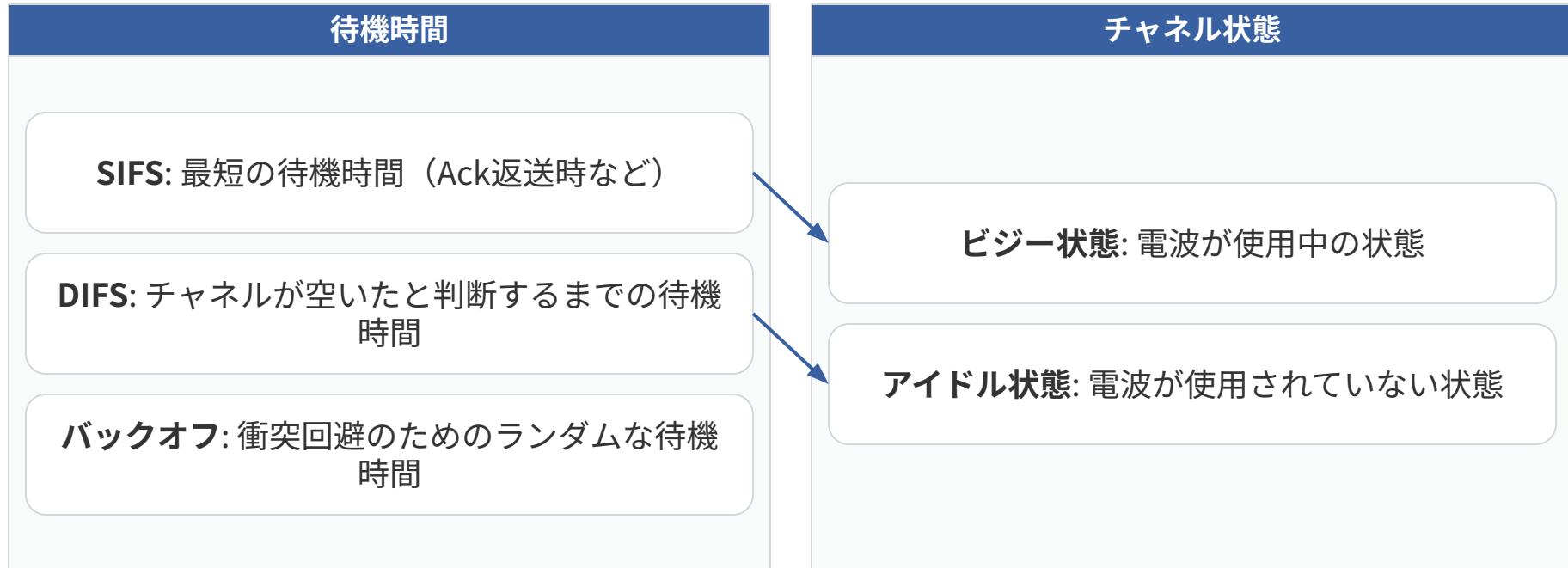
ランダムな待ち時間（バックオフ）を経て送信を開始

STEP 4

受信側はデータを受け取ったらSIFS後にAckを返送

# CSMA/CAで用いられる待機時間

待機時間とチャネル状態を示す主要な用語

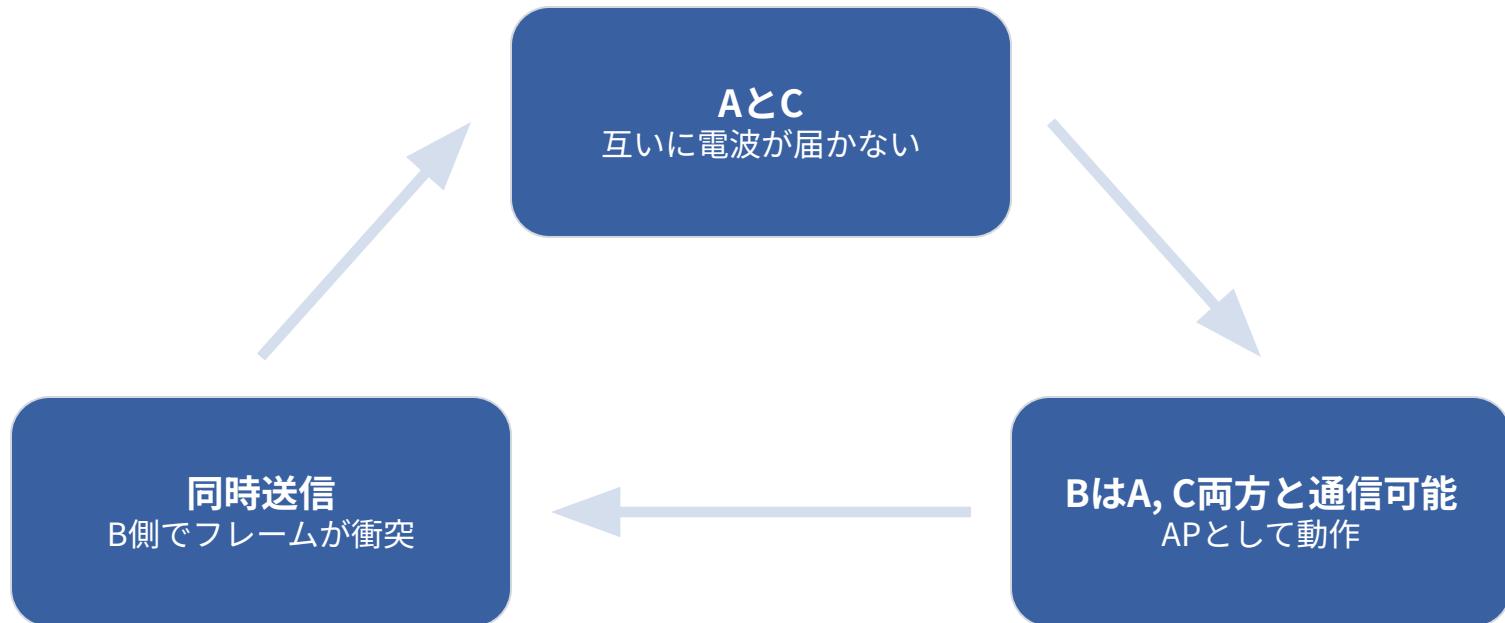


# 02

## 2. CSMA/CAの応用：RTS/CTS

# 無線LAN特有の課題：隠れ端末問題

互いに感知できない端末同士の衝突を回避



# 隠れ端末問題の解決：RTS/CTS

## 送信要求と許可による通信予約

- 1 送信側がRTS（送信要求）をAPに送信
- 2 APはCTS（送信許可）を周囲の全端末に返送
- 3 CTSを受信した周囲の端末は通信が終了するまで待機
- 4 送信側は安心してデータフレームをAPへ送信

# 03

## 3. CSMA/CDとの比較と通信モード

# CSMA/CAとCSMA/CDの決定的な違い

## アクセス制御方式の分類

### CSMA/CA（無線LAN）

#### Collision Avoidance（衝突回避）

通信前に『予約』してから送信

半二重通信で利用される

### CSMA/CD（有線LAN）

#### Collision Detection（衝突検出）

送信しながら衝突を『検出』

半二重通信で利用されていた

# 無線LANと有線LANの通信モード

半二重と全二重の違い

無線LAN (IEEE802.11)

半二重

必要

端末数で低下

通信モード

CSMA/CAの要否

実効速度

有線LAN (現在)

全二重

不要

安定

04

## 4. IEEE802.11フレームフォーマット

# IEEE802.11フレームの構造

## 物理層とデータリンク層の構成要素

### PLCPプリアンブル

フレーム先頭の**同期信号** (物理層)

### PLCPヘッダ

変調方式やデータ長の情報  
(物理層)

### PSDU

MACヘッダと実データを含む  
(データリンク層)

# IEEE802.11 MACヘッダの特徴

Ethernetフレームにはない複雑性

## フレームの種類

管理、制御、データなど**3種類**を制御

## Duration/ID

通信に必要な時間を指定 (RTS/CTSで利用)

## アドレス数

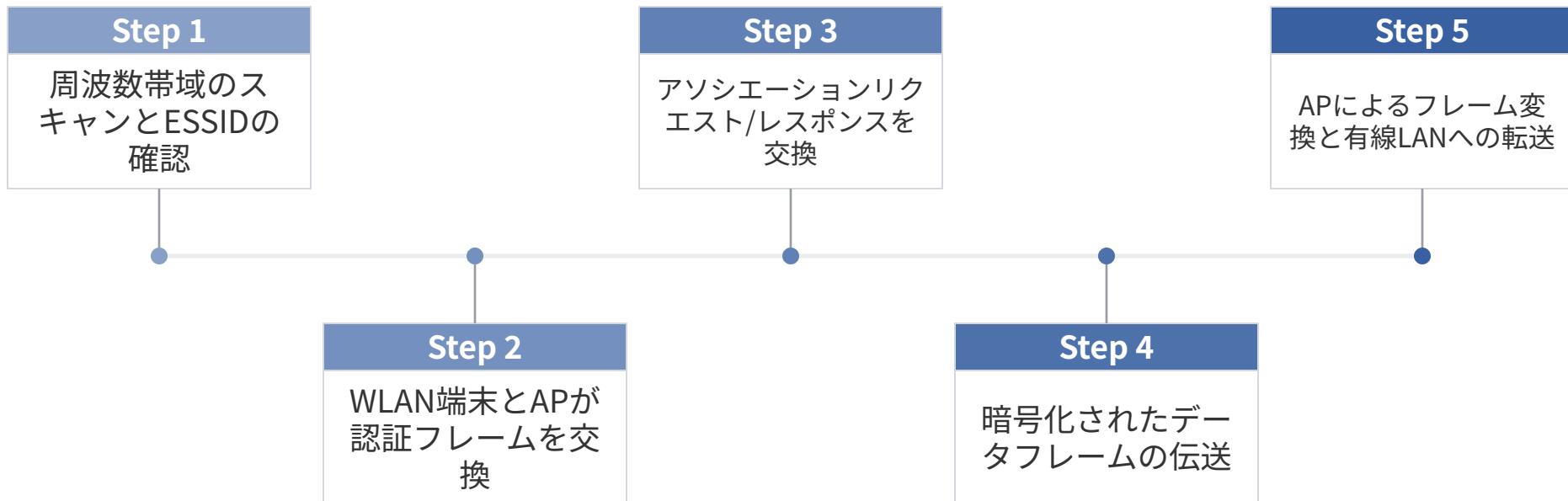
最大**4つ**のアドレスフィールドを持つ

05

## 5. 無線LAN接続の流れ（アソシエーション）

# 無線LAN接続のステップ

データ通信に至るまでの管理フレームの役割



06

## 6. IEEE802.11eによるQoS制御

# IEEE802.11eの概要と方式

## 無線LANにおけるQoS規格



# EDCAによるアクセスカテゴリ (AC)

優先度に応じたパケット分類

優先度	アクセスカテゴリ (AC)	トラフィックの種類
高 (1)	AC_VO	音声 (Voice)
(2)	AC_VI	映像 (Video)
(3)	AC_BE	ベストエフォート (通常のデータ)
低 (4)	AC_BK	バックグラウンド (低優先度)

# QoS導入前の設計上の考慮事項

## 周波数帯の分離とAPの負荷分散

QoSを考える前に、まず**周波数帯の分離**を検討する

例えば、PCを5GHz帯、無線IP電話を2.4GHz帯に分ける

APの負荷分散として、SSIDごとの最大接続数制限やロードバランス機能を活用

音声通話用SSIDでは、ローミング遅延防止のためロードバランスは無効化が一般的