

# スイッチングハブの基礎知識

ここでは、弊社製スイッチングハブをご使用になる上での基礎知識などについて説明します。

## 困った時には

使用中のトラブルを解決するヒントを提供します。

 2ページ

## 用語解説

ネットワーク関連の用語解説です。

 5ページ

## ネットワークについて

ネットワークの仕様について説明します。

 11ページ

# 困った時には

ハブは、ランプ表示によってネットワーク状況の監視ができるようになっています。（ネットワーク管理者がトラブルの原因を特定する手助けとなります。）

## ハブの電源投入後、時間が経っても電源ランプが点灯しない

**原因** ハブに異常がある。

**対処** 弊社サポートセンターまでお問い合わせください。

**【ケーブル識別機能（AUTO MDI/MDI-X）が無いハブをご使用の場合のみ】**  
**ハブ同士を接続したいが、双方のハブにRJ-45ディジーチェーンポート(MDI)が無い**

**対処 1** メーカーによっては、RJ-45ディジーチェーンポート(MDI)を「カスケードポート」や「アップリンクポート」と呼ぶ場合があります。詳しくは、各取扱説明書をご覧ください。

**対処 2** LANクロスケーブルを使用して、ハブのRJ-45ステーションポート同士を接続してください。

## ハブのランプが異常に点滅して、データの送受信ができない

**原因 1** 使用しているLANケーブルが規格を満たしていない。

**対処** 以下の該当する規格の LAN ケーブルをご使用ください。

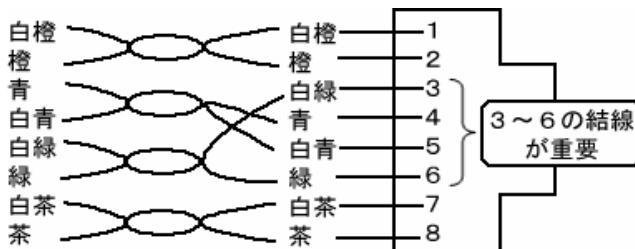
- ・ 1000BASE-T の場合：カテゴリー5E 以上
- ・ 100BASE-TX の場合：カテゴリー5 以上
- ・ 10BASE-T の場合：カテゴリー3 以上

**原因 2** 使用しているLANケーブルに異常がある。

**対処** 自作ケーブル の場合は、配線やケーブルの品質をご確認ください。

ケーブルが規格(カテゴリー5、5E)を満たしていても、RJ-45 コネクタ部分で配線を間違っていると、ケーブルが長くなつたときに障害が起こりやすくなります。(短いときは起こりにくい。)

正しいストレートケーブルの配線は、RJ-45 ケーブルコネクタのストッパー部分を上にして見た時、左から順に結線します。(下図)  
誤って配線するとクロストークが増え、正常に送受信できません。



自作ケーブルの使用は、サポート対象外となります。

## その他、異常があった場合の確認事項

**対処 1** ケーブル数やリピータ数の制限、その他の条件が IEEE802.3(10BASE-T)、IEEE802.3u(100BASE-TX)、IEEE802.3ab(1000BASE-T)、の規格を超えないように注意してください。

(詳しくは【ネットワークについて】(11ページ)参照)

**対処 2** パソコンに取り付けられている LAN アダプタや LAN ケーブルの接続を確実に行ってください。ハブが正しくネットワークに接続されていることもご確認ください。

**対処 3** LAN ケーブルの配線などネットワークのシステム全体が正しく構成されていること(ループしていないこと)をご確認ください。

**対処 4** ケーブル識別機能 (Auto MDI/MDI-X) が無いハブの場合は、ケーブルの種類(ストレート、クロス)が正しいことを確認してください。  
また、RJ-45 デイジーチェーンポート(MDI)同士を接続しないでください。ネットワークの動作不良や、ハブの故障の原因になります。

**対処 5** 製品型番、S/N(シリアルナンバー)をご確認の上、弊社サポートセンターまでお問い合わせください。

# 用語解説

## 10BASE-T[テンベースティー]

ツイストペアケーブル（10BASE-Tケーブル）を使用したEthernetの通信方式の一つで、最大伝送速度は10Mbps。

## 100BASE-TX[ヒャクベースティーエックス]

100Mbpsイーサネット接続で使用するEthernetのIEEE規格の1つで、非シールドまたはシールドのツイストペアケーブルを使用する。

## 1000BASE-T[センベースティー]

1Gbpsイーサネット接続で使用するEthernetのIEEE規格の1つで、非シールドまたはシールドのツイストペアケーブルを使用する。

## Broadcast[ブロードキャスト]

ネットワーク上の全ての端末にメッセージを送るプロセス。

## Collision[コリジョン]

2つのパケットが同時にネットワーク上に送出され、相互干渉を起こしてデータが壊れる現象。干渉によるパケットの破壊はボードによって検出され再送信される。

## CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) [シーエスエムエー/シーディー]

Ethernetで使用されるネットワーク形式。ネットワークのアクセス制御をノード毎に分担することが特徴。

## Ethernet[イーサネット]

米国ゼロックス社、ディジタル・イクリップメント社、インテル社によって開発されたネットワーク通信方式。当初、この方式は基礎帯域伝達、CSMA/CDアクセス、論理バス拓張、同軸ケーブルを使用して構成されていた。  
後にIEEE802.3として規格化され、光ファイバー、広周波数帯域、ツイストペアで運用するリピータなどを使って拡張する追加機能が定義された。

## **Frame**[フレーム]

データに制御情報を加えたビットのグループ。

一般にデータリンク層(OSIモデル第2層)で定義されるデータの伝送形式。

## **IEEE802.3規格**[アイトリプルイー ハチマルニテンサン キカク]

Ethernet規格より汎用性を持たせたIEEEの仕様。

### **IEEE802.3u**

[アイトリプルイー ハチマルニテンサンユー]

IEEE802.3規格のCSMA/CDを維持しながら伝送速度を100Mbpsにする方式。

### **IEEE802.3ab**

[アイトリプルイー ハチマルニテンサンエービー]

IEEE802.3規格のCSMA/CDを維持しながら伝送速度を1Gbpsにする方式。

## **LED**(Light Emitting Diode)

発光ダイオードの略。

## **MACアドレス**[マックアドレス]

LANアダプタに固有の物理アドレス。イーサネットのフレーム送受信用のアドレス。

すべてのLANアダプタは、世界中で異なるMACアドレスを持っている。

## **Mbps**(Megabits per second)[メガビーピーエス]

1秒間に伝送するデータの単位。

1Mbpsは1秒間に1メガビットのデータを伝送できる。

## **NIC**(Network Interface Card)[ニック]

LANアダプタの事を指す。LANアダプタはネットワークアダプタとも呼ぶ。

## **OSI**(Open Systems Interconnection )[オーエスアイ]

ISOによって発表されたネットワーク・プロトコルの標準。

OSIモデルは、通信に必要な処理機能を「物理」、「データリンク」、「ネットワーク」、「トランスポート」、「セッション」、「プレゼンテーション」、「アプリケーション」の7つの階層（レイヤー）に体系的にまとめられている。

## **RJ-45コネクタ**[アールジェイ ヨンゴ コネクタ]

ツイストペアケーブルを接続するコネクタで最も普及している。

## **RJ-45ステーションポート**

[アールジェイ ヨンゴ ステーションポート]

他のLAN端末と接続するためのRJ-45ポート。

## **RJ-45デイジーチェーンポート**

[アールジェイ ヨンゴ デイジーチェーンポート]

ハブを相互に接続するために使用するRJ-45ポート。

1台のハブのRJ-45デイジーチェーンポート(MDI)に接続されたケーブルは、別のハブのRJ-45ステーションポートに接続する。このように複数の機器を芋づる式に接続することをデイジーチェーン接続という。デイジーチェーン接続された機器は直列の接続になるため、カスケード(直列)接続となる。

## **STP**(Shielded Twist Pair)

電気干渉を減少させるため、2本の絶縁された導線をひねりあわせ、さらに金属の薄片の層で保護されたケーブル。

## **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

[ティーシーピー/アイピー]

Advanced Research Projects Agency(ARPA)によって開発されたプロトコル一式。主にネットワーク層プロトコル(IP)と、トランスポートプロトコル(TCP)を含む。

## **Traffic**[トラフィック]

ネットワークの情報量を指す。

## UTP(Unshielded Twist Pair)

非シールドツイストペア。

電気妨害を減少させるため、2本1組と共にねじられている絶縁されたワイヤ構成。

## カテゴリ5E、カテゴリ5、カテゴリ3

ツイストペアケーブルの規格。

カテゴリ5Eでは、1000BASE-Tでの信号伝送が可能なケーブル特性を持ち、1000BASE-Tでのデータ伝送ではこの規格または上位互換規格のケーブルを使用する必要がある。

同じくカテゴリ5では100BASE-TX、カテゴリ3では10BASE-Tの信号伝送が可能。

## ジャンボフレーム

イーサネット標準の最大フレームサイズは1518バイトである。このサイズを超えるフレームサイズのことをジャンボフレームと呼ぶ。

ジャンボフレームに対応すると、一度に送れるデータサイズが大きくなり、転送回数が少なくなるため実効データ転送速度の向上が見込める。

ジャンボフレームを利用するには、ハブ自身だけでなく通信経路にある他のネットワーク機器（LANアダプタなど）もジャンボフレームに対応している必要がある。

## スイッチング方式

受信データを別のポートへ伝送するときの方法。

### 1. カットスルー方式

パケットのヘッダから送信先アドレスを読み取り、送信先ポートに用意されている経路選択テーブルを検索し、パケット全部を受信する前に、そのパケットを適切なポートへ転送する方式。パケット伝送の遅延時間を20 μ秒以下に減少させることができ、処理速度が向上する。

### 2. ストア & フォワード方式

従来のブリッジやルータで採用されていた方式で、いったんフレーム全体を受信した後、着信先ノードを探すためにテーブルを検索し、そのパケットを対応するポートに転送する。このため各パケットはブリッジで約800 μ秒、ルータで約1800 μ秒遅延するが、多くのデータエラーがネットワーク全体で発生する場合や、非常に低速のデバイスに接続するときは有効。

### 3. フラグメントフリーカットスルー方式

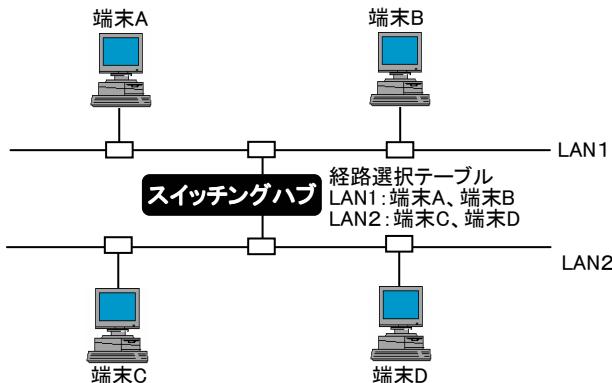
カットスルー方式に確実性をプラスしたもので、コリジョンウィンドウが通過するまで（たとえば、最初の64バイトを受信するまで）待ってから、パケットを処理する方式。この方式は小型のフレーム1つだけで渡すのを防止して、効率的にデータの流れを処理できる利点がある。

## バストポロジー

ネットワークのすべてのステーションで、ケーブルを経由して同じメッセージを同時に受信できるように調整すること。

## フィルタリング

スイッチングハブの持つ機能の1つで、着信先が発信元と同じLANセグメントにあるときはデータを転送せず、スイッチングハブ内でデータを破棄してしまうこと。

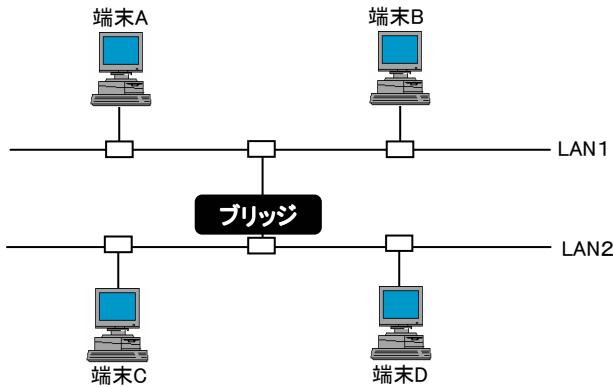


上図の例で、端末Aから端末Bへデータを送信すると、まずスイッチングハブと端末Bがそのデータを受信する。スイッチングハブは経路選択テーブルにより、端末Bが端末Aと同じLAN1に接続されていることがわかるので、そのデータを廃棄し、LAN2へは転送しない。これをフィルタリングという。

スイッチングハブはこの機能によって、必要なないデータをLAN上に伝送せず、LAN間のトラフィック量を減らし、効率的なネットワーキングを行っている。

## ブリッジ

2つのLANセグメントを接続する中継装置。スイッチングや経路選択テーブル、フォワーディング、フィルタリングなどの方式を使って、ネットワーク全体のパフォーマンスが最適化するように工夫されている。

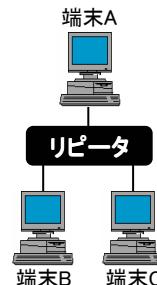


上図の例で、端末Aから端末Bにデータを送信した場合、フィルタリング機能により、データ送信の必要がないLAN2には送信されないので、LAN2内のトラフィック負荷が減少する。

## リピータ

受信したデータを出力ポートの数だけ增幅して送信する装置。マルチポートリピータ（＝ハブ）とは、受信したデータを複数の出力ポートすべてに送信する装置のこと。

右図の例で、端末Aから端末Cにデータを送信した場合、端末Cだけでなく、端末Bにも同じデータが送信される。



## 経路選択テーブル

どの端末がどのLANセグメントに接続されているかという情報をもつテーブル。スイッチングハブやブリッジはすべての受信データの発信元アドレスをこのテーブルに順次登録し、経路選択テーブルを作成する。

# ネットワークについて

ここでは、ネットワークの仕様について説明します。

## 10BASE-T仕様

### 使用できるケーブル

カテゴリ3以上のUTP（またはSTP）のLANケーブルをご利用ください。

### 接続長の制約

IEEE802.3規格（10BASE-T）での接続長には、以下の制約があります。

「すべてのケーブル長(端末とハブ間、ハブとハブ間)は100m以内であること」



参考

パソコン2台だけのネットワーク（ピア・ツー・ピア型など）を行う場合は、特殊なケーブル（非シールドツイストペアのクロスケーブル）を使用することにより、ハブ無しで直接接続することができます。（この場合もケーブル長は、最大100mとなります。）

### ネットワーク全体でのステーション数

ネットワークシステム全体で接続できるステーションの最大数は1024台までです。（IEEE802.3規格）

### 接続ハブ数の制約（リピータハブの場合）

IEEE802.3（10BASE-T）規格では、端末間の接続ハブ数（カスケード接続時のハブ数）は最大4つと決められています。



注意！

スイッチングハブの場合は上記制限はありません。

## 1000BASE-T、100BASE-TX仕様

### 使用できるケーブル

1000BASE-Tでは、カテゴリ5E以上のUTP(またはSTP)のLANケーブルをご利用ください。

100BASE-TXでは、カテゴリ5以上のUTP(またはSTP)のLANケーブルをご利用ください。

### 接続長の制約

IEEE802.3ab(1000BASE-T)、IEEE802.3u(100BASE-TX)規格での [スイッチングハブ] と [リピータハブ] の接続長には、以下の制約があります。

	スイッチングハブ	リピータハブ
端末とハブ間の ケーブル長	100m以内	100m以内
ハブとハブ間の ケーブル長		5m以内

## スイッチングハブとは…

[スイッチングハブ]では[リピータハブ]と異なり、目的のパソコンにのみデータを流します。

スイッチングハブ	リピータハブ
<p>スイッチングハブは、接続しているパソコンの住所（LANアダプタのMACアドレス）を記憶しています。これにより、流れてくるデータの行き先（住所）を読みとり、目的のパソコンにのみデータを流すことができます。</p> <p>↓ データ</p> <p>行き先を読み取る</p> <p>送信されてきたデータの宛先を読み 目的のパソコンのみに送信します。</p>	<p>リピータハブは、流れてきたデータをすべてのポートに流します。</p> <p>↓ データ</p> <p>全部に流す</p> <p>送信されてきたデータを すべてのパソコンに送信します。</p>



スイッチングハブを使用すると、無駄なデータを極限に抑えることでネットワークのパフォーマンスを大幅に向上させます。

## 自動アドレス学習機能＆フィルタリング機能

スイッチングハブには、[自動アドレス学習機能]と[フィルタリング機能]があります。



参考

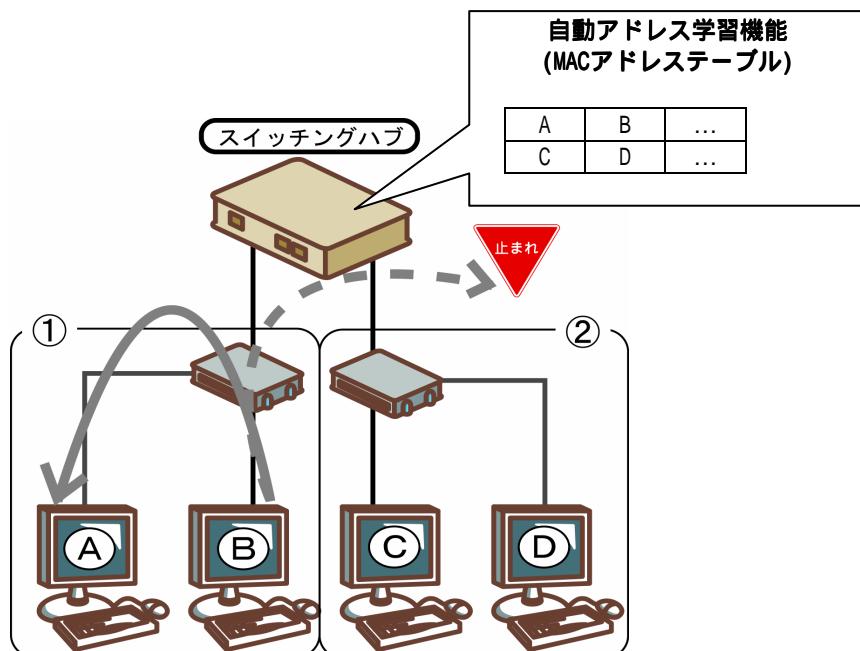
リピータハブには、この機能はありません。

### 自動アドレス学習機能

スイッチングハブは、設置した時点では、どこのポートにパソコンが接続されているか把握していません。しかし、通信が始まると、送られてくるパケットのMACアドレス情報を参照し、パケットを出したパソコンがどこのポートに接続されているかを自動学習します。

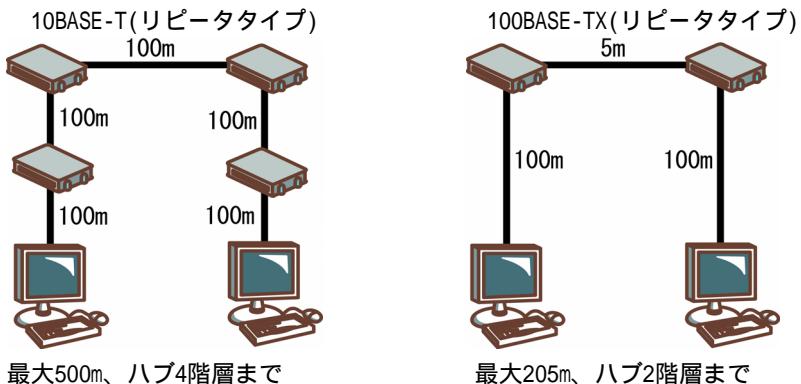
### フィルタリング機能

アドレス学習機能で自動学習したアドレステーブルをもとに、不要なパケットをもう一方のポートへ送信しません。



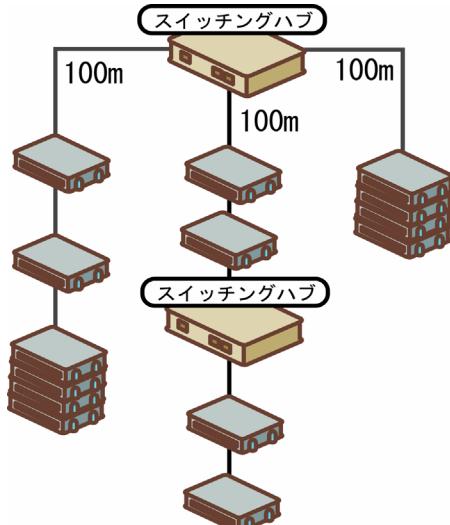
## カスケード接続制限を受けない

スイッチングハブでは、リピータハブとは異なり、カスケード接続の制限を受けないので、自由なネットワーク環境を構築できます。



### 自由なネットワーク環境

100BASE-TX(スイッチングタイプ)で接続制限解消



## 転送速度

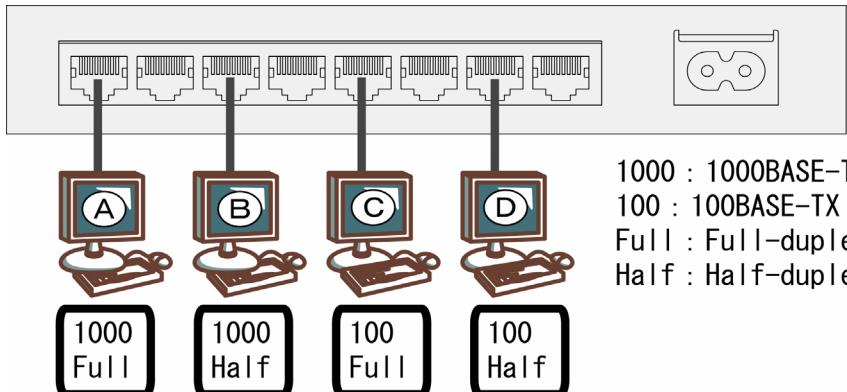
Full-duplex対応により、通信帯域を以下のように拡張することができます。

1000BASE-T環境では2000Mbps(理論値)

100BASE-TX環境では200Mbps(理論値)

10BASE-T環境で20Mbps(理論値)

スイッチングハブ



上記例では以下の転送速度となります。

- ・ A B 間 (互いに1000BASE-T, 一方のみがFull-duplex)  
送受信 最大1Gbps(理論値)が可能 (1Gbps : 理論値)
- ・ A C 間 (一方のみが1000BASE-T, 互いにFull-duplex)  
同時に送受信 最大100Mbps(理論値)が可能 (200Mbps : 理論値)
- ・ A D 間 (一方のみが1000BASE-T, 一方のみがFull-duplex)  
送受信 最大100Mbps(理論値)が可能 (100Mbps : 理論値)
- その他
- ・ 互いに1000BASE-T, Full-duplex  
同時に送受信 最大1Gbps(理論値)が可能 (2Gbps : 理論値)