

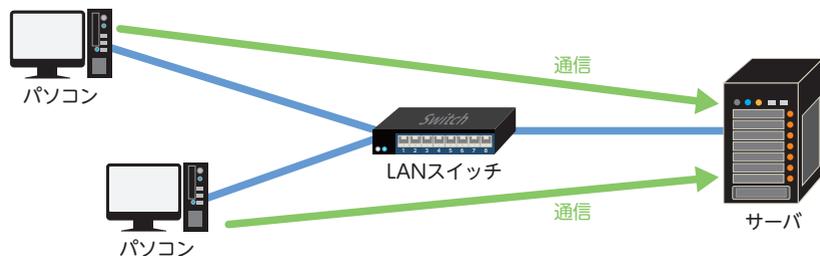
# 01 ネットワークの役割

ネットワークには役割があります。ネットワークを構築する際、どの範囲を構築するのか理解しておくことは重要です。ネットワーク構築の進め方を説明する前に、まずは、ネットワークの役割について説明します。

## イントラネット

組織内部のネットワークを**イントラネット**と呼びます。イントラネットの役割は、事務所のパソコンやサーバ、プリンターなどを通信できるようにすることです。

### イントラネットの役割



図中のLANスイッチは、パソコンやサーバなどを接続する役割をしています。

**LANスイッチ**には**ポート**とって、機器をつなげるための口があります。

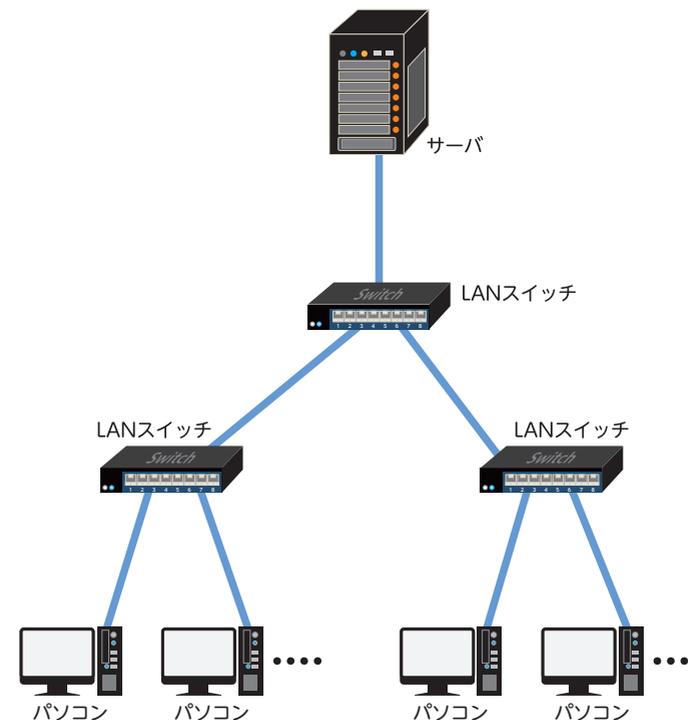
### LANスイッチのポート



このLANスイッチであれば、8つの機器を接続することができます。LANスイッチには24ポートや48ポートなど、多くのポートを持つものもあります。ポートはインターフェース、またはインターフェイスなどとも呼ばれます。ま

た、もっと多くの機器を接続したい場合は、次のようにLANスイッチ間を接続して対応します。

### LANスイッチを接続してたくさんの機器を接続する



イントラネットの規模が大きくなっても、基本的な考え方は同じです。LANスイッチなどの機器をつないでネットワークを大きくし、パソコンやサーバなどを接続します。

組織内のネットワーク構築とは、基本的にイントラネットの構築です。イントラネットは自由に構築できますが、組織の実態に合わせて検討が必要です。たとえば、複数の建物がある場合、それぞれの建屋で必要なポート数を調査し、必要なポート数を持ったLANスイッチを購入する必要があります。

ネットワークの構築では、このような要件をまとめて設計に反映し、機器の設定を行ってテストなどで妥当性を確認します。



## 06

## 構築する小規模ネットワーク

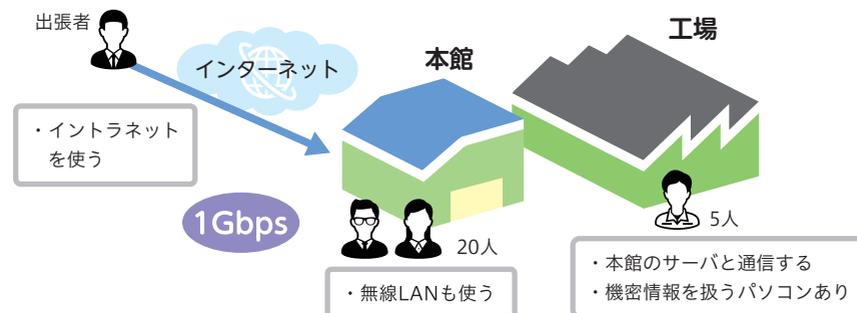
第2章では、小規模ネットワークの構築事例を紹介しながら構築方法を解説していきます。ここでは、その前提となる小規模ネットワークについて、簡単な要件とネットワーク構成などを説明します。

### 小規模ネットワークの要件

今回の事例における要件は、以下のとおりとします。

- ① 本館と工場の2つの建物がある。工場内は広く、距離は80m程度ある。
- ② 本館には20名がいて、インターネットが使える必要がある。また、サーバが1台ある。
- ③ 工場には5名が出入りしていて、インターネットを使う。
- ④ 工場には共同で利用しているパソコンがあり、本館のサーバと通信する。また、機密情報を扱うためほかのネットワークと通信できないようにしたい。
- ⑤ イントラネットの速度は、1Gbpsにしたい。
- ⑥ 本館では、無線LANも使えるようにしたい。
- ⑦ 出張したときに、インターネットからイントラネットが使えるようにしたい。

#### 小規模ネットワークの要件概略図



### 小規模ネットワーク仕様の策定

要件を満たす仕様は、以下のとおりです。用語や技術的な説明は、あとで行います。

- ① 本館と工場で最低2台のLANスイッチが必要となる。
- ② 本館では、以下のポート数を持つLANスイッチが必要。
  - ・パソコン用 : 20ポート
  - ・サーバ用 : 1ポート
  - ・工場との接続用 : 1ポート
  - ・インターネットとの接続用 : 1ポート
  - ・無線APとの接続用 : 1ポート
 また、ISPと契約してインターネットが使えるようにする。
- ③ 工場では、以下のポート数を持つLANスイッチが必要。
  - ・パソコン用 : 6ポート（1つは共同利用パソコン用）
  - ・本館との接続用 : 1ポート
- ④ 工場と本館との間でタグVLANを使う必要がある。
- ⑤ LANスイッチは、1000BASE-Tをサポートしている必要がある。
- ⑥ 本館では、無線LANの導入が必要となる。
- ⑦ リモートアクセスVPN機能を持つ装置の購入が必要となる。

### まとめ

#### 今回の仕様をネットワーク構成図で示すと以下ようになる



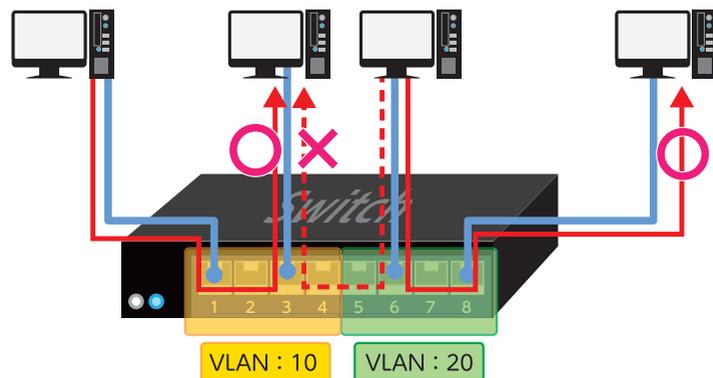
# 09 VLAN

LANスイッチのポートは、グループ分けすることができます。グループ分けすると、グループ内だけで通信が可能になります。ここでは、VLANのしくみや設定について説明します。

## ○ ポートVLAN

LANスイッチのポートに10番、20番などの番号を設定し、**グループ分け**することができます。

### ■ ポートVLAN



同じVLAN番号が割り当てられたポート間は通信可能ですが、異なる番号が割り当てられたポート間は通信できません。このように、1つのポートに1つのVLAN番号を割り当てる機能を、**ポートVLAN**と言います。

VLANは、2つだけでなく複数設定できます。LANスイッチの仕様によって異なりますが、GS108Tであれば64個設定できます。

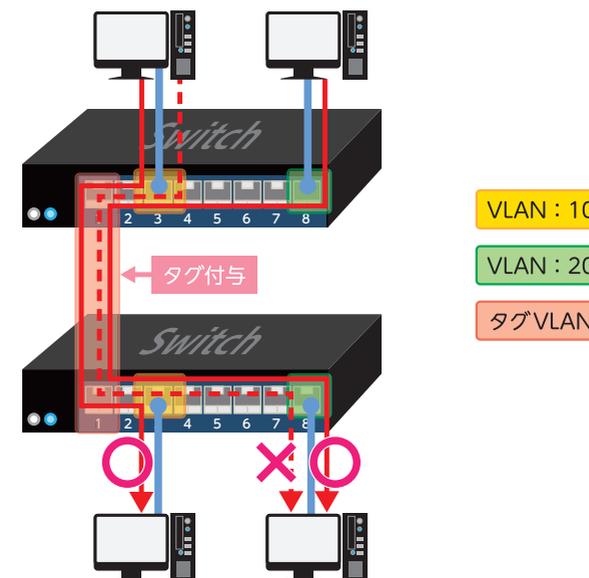
なお、一般的に初期状態ではVLAN:1が全ポートに設定されているため、何も設定しなければすべてのポート間で通信ができます。

## ○ タグVLAN

2台のLANスイッチにまたがった場合にもVLANは利用できます。これを、**タグVLAN**と呼びます。

タグVLANを利用するポートは、通信を送信するときにタグと呼ばれるVLANの番号を付与します。受信側は、このタグを見てポートVLANで同じ番号を設定したポートにだけ通信を中継します。

### ■ タグVLAN



たとえば、VLAN:10のポートに接続されたパソコンからの通信は、タグVLANを使っているポートからタグ：10番が付与されて送信されます。受信側のLANスイッチは、10番の番号を見てVLAN:10のポートに接続されたパソコンにだけ通信を転送します。

VLAN:20のポートに接続されたパソコンからの通信は、タグの番号が20番で送信されるため、接続先のLANスイッチでVLAN:20のポートに接続されたパソコンとだけ通信可能です。ポートVLANのときと同じで、10番と20番の間で、通信はできません。

## 14

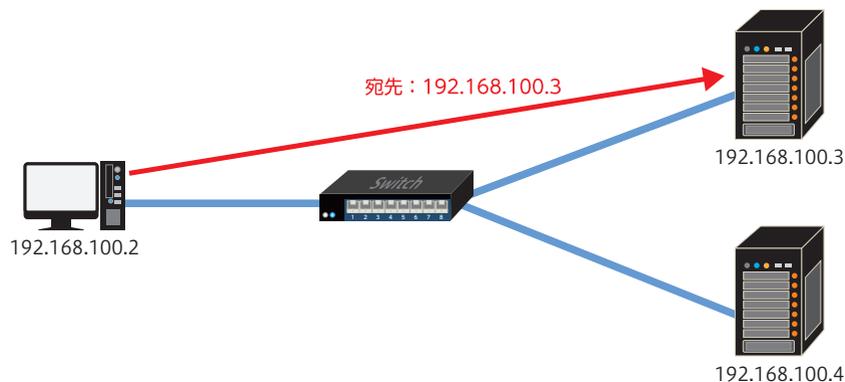
IP アドレス関連の  
基礎技術と設定

手紙を届けるときは、相手先の住所を書く必要があります。通信も同じで、届けるためには相手先のアドレスを指定する必要があります。ここでは、IPアドレス関連の基礎技術と設定方法について説明します。

## ○ IPアドレス

**IPアドレス**は、通信する際に使われる住所の役割をしています。IPアドレスは、192.168.100.3などと表記され、各「.」（ドット）で区切られた数字は、0～255までが使えます。手紙に住所を書くとその住所まで手紙が届くように、宛先として192.168.100.3を指定すると、対象機器と通信できるというわけです。

## ■ IPアドレスで通信先が決まる

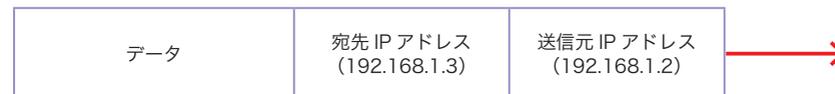


サーバ側では、自分のIPアドレス宛での通信が届けば受信します。自分のIPアドレス宛でない場合は、受信しません。

IPアドレスは、通信の一部に含まれていて、データと一緒に送信するしくみになっています。

次ページの図は、通信の一部を簡略化して示したものです。

## ■ パケットの簡略図 (サーバへ)



これを**パケット**と呼びます。パケットには、**宛先IPアドレスと共に送信元IPアドレスも含まれている**ことがわかんと思います。パケットを受信したサーバは、この送信元IPアドレスを宛先にして応答(戻り)パケットを送信します。

## ■ パケットの簡略図 (パソコンへの応答)



また、IPアドレスの使い方には決まりがあります。インターネットで使えるIPアドレスを**グローバルアドレス**、イントラネットで使えるIPアドレスを**プライベートアドレス**と呼びます。以下は、それぞれで使えるIPアドレスの範囲です。

## ■ グローバルアドレスとプライベートアドレスの範囲

区分	IPアドレスの範囲
グローバルアドレス	0.0.0.0～223.255.255.255 ※プライベートアドレス範囲を除く
プライベートアドレス	10.0.0.0～10.255.255.255
	172.16.0.0～172.31.255.255 192.168.0.0～192.168.255.255

IPアドレスは住所の役目をするため、グローバルアドレスはインターネットの中で重複ないように管理されており、一意になっています。プライベートアドレスは、インターネットでは使わないため自由に設定できますが、通信する範囲では重複ないように割り当てる必要があります。

## 25

## スター型ネットワークの設定

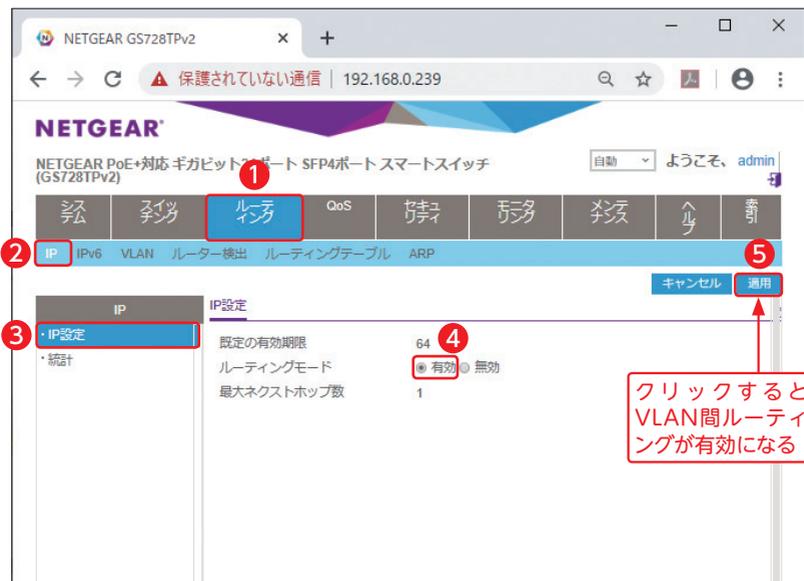
スター型ネットワークの設計方法を説明してきましたが、その設定はどのようにすればよいのでしょうか？ここでは、スター型ネットワークを設定するうえで、ポイントとなる点を説明します。

### VLAN間ルーティングの設定

スター型ネットワークでも、VLANの設定は同じです。とくに、エッジスイッチは第2章で説明した内容と同じなので、ここではコアスイッチにVLANを作成してポートに割り当てたあと、VLAN間ルーティングを行う設定方法について説明します。説明は、ネットギア製スマートスイッチの「GS728TP」を例に行います。

設定は、「ルーティング」→「IP」→「IP設定」で行います①～③。

#### ■ GS728TPの「IP設定」画面



「ルーティングモード」で有効を選択し④、「適用」をクリックすると⑤、VLAN間ルーティングが有効になります。

次は、VLANにIPアドレスを設定します。設定は、「VLAN」→「VLANルーティング設定」で行います①～②。

#### ■ GS728TPの「VLANルーティング設定」画面



設定するVLANを選択し③、IPアドレスとサブネットマスクを入力し④、「追加」をクリックすると⑤、VLANにIPアドレスが設定されます。この画面の例では、VLAN:10を選択してIPアドレス172.16.1.1、サブネットマスク255.255.255.0を入力しているため、172.16.1.0のサブネットが作られます。

また、VLAN:20に対しても同様に設定すると、VLAN:10とVLAN:20の間でVLAN間ルーティングができるようになります。

設定した内容は、画面下に追加されていきます。設定したIPアドレスは、パソコンのWebブラウザからGS728TPに接続するときにも使えます。

## 26

オンプレミスと  
レンタルサーバ

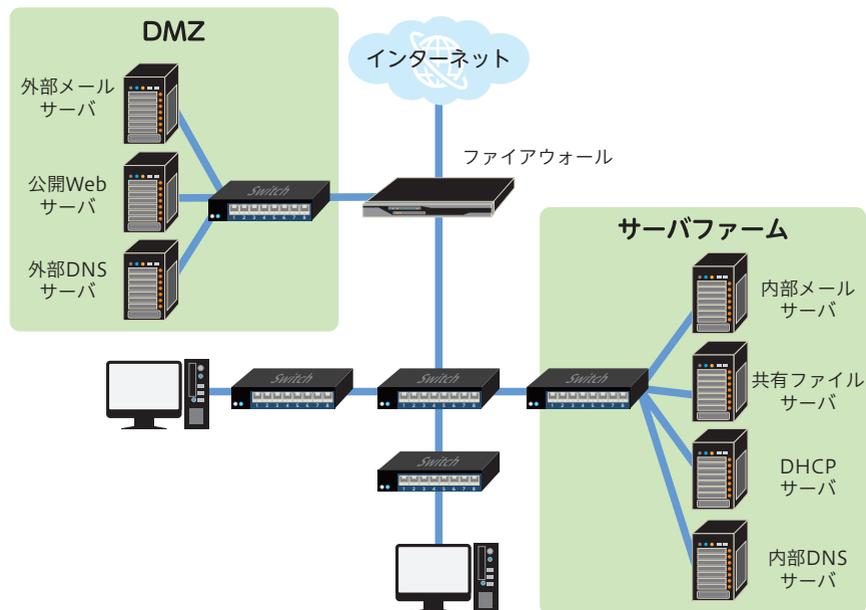
インターネットが発展し、提供されるサービスが増えるにつれて、サーバの運用方法も以前とは変わってきました。ここでは、オンプレミスとレンタルサーバの比較を行います。

### ○ オンプレミス

サーバを購入して自社に設置し、WindowsなどのOS (Operating System) やアプリケーションの設定をしてサービスを提供する方法を**オンプレミス**と呼びます。

たとえば、メールと公開Webサーバ、共有ファイルサーバを利用する場合は、以下のようなネットワーク構成になります。

#### ■ サービスを提供するためのネットワーク構成



各サーバは、次のような役割を持ちます。

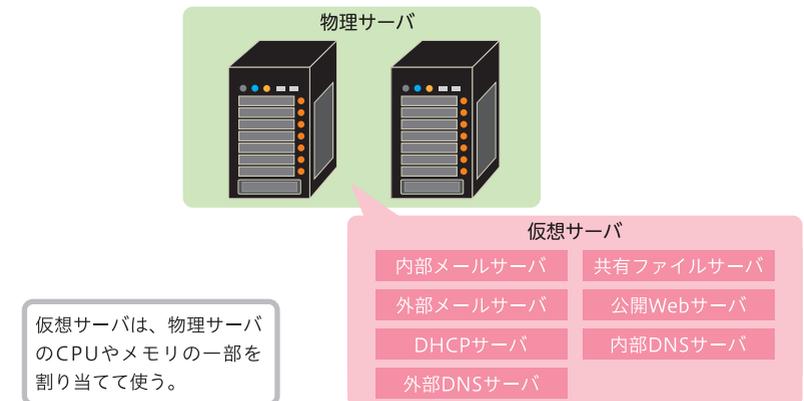
#### ■ オンプレミスでのサーバの役割

サーバ	説明
内部メールサーバ	パソコンから接続してメールを送受信するサーバです。
外部メールサーバ	インターネットからのメールを受信し、内部メールサーバに転送するサーバです。
共有ファイルサーバ	複数の人がファイルを保存し、共有できるサーバです。
DHCPサーバ	パソコンにIPアドレスを割り当てるサーバです。
内部DNSサーバ	イントラネットでDNSが使えるようにするサーバです。
外部DNSサーバ	インターネットで自社ドメインを公開するためのサーバです。
公開Webサーバ	Webサーバをインターネットに公開するためのサーバです。

外部と内部のメールサーバに分かれているのは、インターネットから内部メールサーバに直接メールを受け付けないようにするためです。インターネットからの通信は、DMZの外部メールサーバを経由するようにします。

最近では仮想化により、少数のサーバ上に仮想OSを構築して実現することもあります。

#### ■ 仮想化システムでの構築イメージ



# 31 Microsoft 365 の役割

「Microsoft 365」の導入は、インターネットを介して行えます。ここでは、その概要を解説します。なお、2020年春より今までの名称であるOffice 365は、Microsoft 365に変わっています。

## Microsoft 365

構築した社内ネットワークの活用方法として注目したいのが、**マイクロソフトのクラウドサービス「Microsoft 365」**です。多くの組織が業務に使用しているExcel、Word、PowerPointなどのOfficeアプリに加え、メールや予定表をクラウド上で管理できる「Exchange Online」や、ファイルの共有や組織内のコラボレーションを実現する「SharePoint Online」といったサービスが利用できます（選択するプランによって使えるサービスは異なります）。

オンラインストレージ「OneDrive」も利用でき、Windowsパソコン、Mac、スマートフォン、タブレットなど、異なるデバイスで業務環境を統一することが可能となります。

### Microsoft 365を構成するおもなアプリ・サービスと利用イメージ



## Exchange Online / SharePoint Online

**Exchange Online**は、法人向けメールや予定表、連絡先などを同期できるクラウドサービスです。プッシュ通知に対応しており、現代のビジネスが求めるワークスタイルに不可欠な機能を提供してくれます。標準で50GBのメールボックスが提供され、独自ドメインも使用することができます。

**SharePoint Online**は、ファイル共有と組織のコラボレーションを実現するSaaS型のサービスです。ドキュメントの共有をはじめ、ワークフローなどの共同作業にも対応。社内ポータルサイトを運用するための機能も備わっており、業務効率化や生産性向上に欠かせないサービスと言えます。

### Exchange Onlineの管理画面



### SharePoint Onlineの管理画面



## まとめ

- ▶ Microsoft 365はクラウドサービスで、プランによってさまざまなアプリが利用できる
- ▶ Microsoft 365では異なるデバイスで業務環境を統一できる

# 41 LAN スイッチの運用管理

LAN スイッチは、VLAN を変更するなどの設定変更作業以外にも、変更した設定をバックアップする、再起動するなどの作業も発生します。ここでは、ネットギア製スマートスイッチを例に、LAN スイッチの運用管理について説明します。

## LAN スイッチ設定のバックアップとリストア

GS108T を例に、設定のバックアップ方法を説明します。バックアップは、「メンテナンス」→「エクスポート」→「HTTP ファイルエクスポート」で行います①～③。

### ■ GS108T の「HTTP ファイルエクスポート」画面



「ファイルタイプ」でテキスト設定を選択し④、「適用」をクリックすると⑤、設定内容がパソコンにバックアップされます。

保存したファイルは、メモ帳などで開けるテキスト形式です。このため、設定内容を書き換えて、ほかのGS108Tに反映させることができます。また、GS108Tが故障して交換したときは、バックアップしていたファイルを利用して設定を復旧（リストア）させることもできます。

**リストア**は、「メンテナンス」→「更新」→「HTTP ファームウェア/ファイルアップデート」で行えます①～③。

### ■ GS108T の「HTTP ファームウェア/ファイルアップデート」画面



「ファイルタイプ」でテキスト設定を選択し、「ファイルの選択」でBrowseをクリックしたら、パソコンに保存しているファイルを選択します④。「適用」をクリックすると⑤、設定がリストアされます。

なお、リストアではGS108Tが再起動するため、通信が途切れます。

## 46

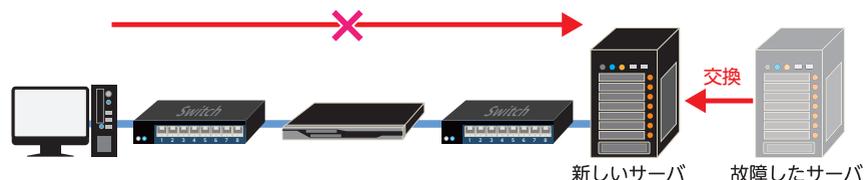
よくあるトラブル事例と  
恒久対策

ネットワークの運用中によく発生するトラブルは、対処方法を知っていれば対応も早くなります。また、再発を防止できると、運用コスト削減にもつながります。ここでは、よくあるトラブル事例と恒久対策について説明します。

## ○ ARP テーブル

サーバやルータが故障したため、本体を交換したとします。

## ■ 故障したサーバを交換



IPアドレスなどの設定は、故障前と同じにしたにもかかわらず、ping コマンドで通信確認しても応答がないことがあります。

これは、ARPテーブルが原因の可能性があります。ARPテーブルは、IPアドレスとMACアドレスの対応を一定時間キャッシュするものです。pingに応答しないということは、ルータのARPテーブルで、故障したサーバのMACアドレスをキャッシュしている可能性があります。このため、すでに存在しないMACアドレスに対して通信を行おうとして応答がないこととなります。

ARPテーブルのキャッシュ時間は装置によって異なりますが、4時間など長い場合があります。この場合は、**ARPテーブルの削除**が必要です。たとえばGS728TPでは、「ルーティング」→「ARP」→「拡張」→「ARP エントリ管理」で行えます。また、装置を再起動しても削除可能です。

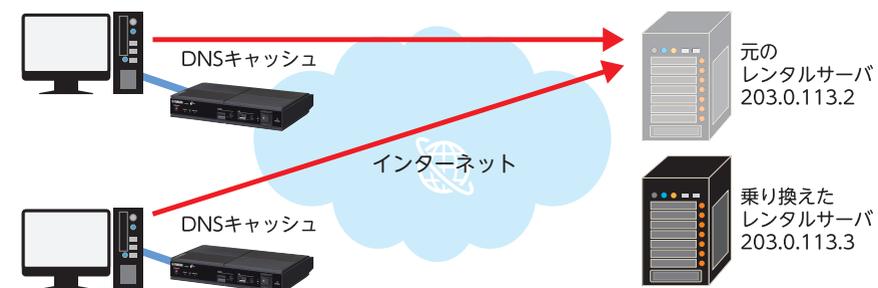
MACアドレステーブルでも似た事象が発生しますが、MACアドレステーブルは保持時間が5分など短いため、すぐに通信できるようになります。

## ○ DNS キャッシュ

レンタルサーバでWebサーバを公開していて、サーバを乗り換えたとします。ドメインは継続して利用する場合、乗り換えたあとにWebブラウザから接続しても通信できないことがあります。

これは、DNSキャッシュがあるためです。DNSキャッシュは、FQDNとIPアドレスの対応を一定時間保持します。つまり、保持している元のレンタルサーバのIPアドレスを使って通信しようとしていることが原因です。

## ■ レンタルサーバを乗り換え



元のレンタルサーバを解約していると、存在しないサーバと通信しようとしていることになり、通信できません。また、DNSキャッシュは数日保持していることもあるため、長期間公開Webサーバが参照できない状態になります。

こうなると、DNSは世界中の機器でキャッシュされているため、対処は不可能です。

こうならないためには、**元のレンタルサーバをしばらく参照できるようにしておく**必要があります。世界中の機器でDNSキャッシュが削除されるにつれ、新しいレンタルサーバが参照されるようになります。また、DNSサーバの設定を変更できる場合は、事前にキャッシュされる時間 (TTL [Time To Live] と言います) を短くすることで対応できます。5分など短くしていれば、すぐに新しいレンタルサーバ側が参照されるようになります。

これは、オンプレミスの公開Webサーバを交換するときでも同様ですが、オンプレミスのときは新しいサーバで同じIPアドレスを設定できます。IPアドレスが同じであれば、DNSキャッシュが残っていても問題ありません。