

徹底攻略

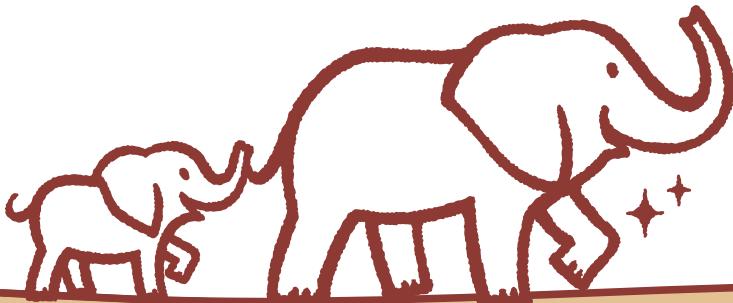
1週間で

CCNA

第2版

# の基礎が学べる本

谷本篤民／株式会社ソキウス・ジャパン 共著



CCNA合格への

はじめのい～っぽ。

まずはネットワークの

基礎を身に付けよう！

本書は、CCNA (Cisco Certified Network Associate) Routing and SwitchingおよびCCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician) 資格取得のための学習準備教材です。著者、株式会社インプレスは、本書の使用による対象試験への合格を一切保証しません。

本書の内容については正確な記述に努めましたが、著者、株式会社インプレスは本書の内容に基づくいかなる試験の結果にも一切責任を負いません。

CCNA、CCENT、Cisco、Cisco IOS、Catalystは、米国Cisco Systems, Inc.の米国およびその他の国における登録商標です。

その他、本文中の製品名およびサービス名は、一般に各開発メーカーおよびサービス提供元の商標または登録商標です。なお、本文中には<sup>TM</sup>、<sup>®</sup>、<sup>©</sup>は明記していません。

## インプレスの書籍ホームページ

書籍の新刊や正誤表など最新情報を随時更新しております。

<http://book.impress.co.jp/>

Copyright © 2016 Socius Japan, Inc. All rights reserved.

本書の内容はすべて、著作権法によって保護されています。著者および発行者の許可を得ず、転載、複写、複製等の利用はできません。

## はじめに

今やネットワークは生活に欠くことのできないインフラになり、優秀なネットワークエンジニアは常に不足しています。では、優秀なネットワークエンジニアとはどのような能力を持った人なのでしょう？ 知識、経験、人望や性格、そして体力？と、企業によって求める能力は異なります。採用担当者は、短時間の採用試験でエンジニアの素養を見極めなければなりませんが、これはなかなか難しい仕事です。ペーパー試験では実際の運用力がわかりません。かといって、一人ひとり実際にネットワークを設定してもらうには、膨大な時間と手間がかかります。

そのような問題を解決するひとつの手段が、シスコ技術者認定です。この試験では、ネットワーク全般にわたる知識とシスコ製品を運用するための知識、さらに状況に応じた操作をするための応用力など、幅広い知識が問われます。シスコの機器は大規模な環境で使用されることも多いので、機能を十分に活かすには高度な知識が必要になります。シスコ機器の入門書は、入門書といってもかなり経験を積んだエンジニア向けに書かれていることが多いので、ネットワークの初心者にはハードルが高いものです。

本書はCCNA Routing and SwitchingやCCENTの取得を目指す方が、ゼロからネットワークについて、そしてシスコの機器について学習するための参考書です。初版発行から6年、「象さん本」という愛称をいただき、多くの方から親しまれてきました。ネットワークの基礎技術は当時も今も変わりありませんが、新しい技術が誕生し、CCNA試験で問われる知識も変化しています。第2版発行にあたり、これから学習を始める方にも知っておいていただきたい最新の技術にも触れ、また、よりわかりやすい解説に努めました。シスコの資格取得のための対策書籍に挑戦する前に本書で学習することで、初心者が迷いやすい疑問点が解消され、なおかつ本格的な資格対策書を読みこなすことができる基礎知識が身につきます。

本書をきっかけに、一人でも多くの方がCCNA Routing and Switching・CCENT取得に向けてスタートを切ってくださいれば、これほど嬉しいことはありません。

2016年2月  
著者

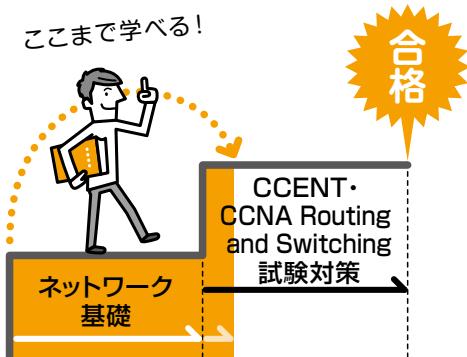


## 本書の特徴

### ■ CCNA Routing and Switching取得を目指す人のためのネットワーク入門書

本書は、CCNA Routing and Switchingの受験対策書籍を読む前の下準備として、ネットワークの基礎を学習するための書籍です。受験対策書籍は試験の出題範囲に沿って解説されているため、まだ基礎を習得していない人にとっては理解することが困難です。

本書は、CCNA Routing and Switchingの取得のために必要な基礎知識を効率的に学習できるように構成されています。1週間でネットワークの基礎を学び、次のステップとなる受験対策にスムーズにシフトできるように、シスコ社製品を管理・運用するために理解しておきたい情報も丁寧に解説しています。



### 1週間で学習できる

本文は、「1日目」「2日目」のように1日ずつ学習を進め、1週間で1冊を終えられる構成になっています。1日ごとの学習量も無理のない範囲に抑えられています。計画的に学習を進められるので、受験対策までの計画も立てやすくなります。



## CCNAについて



### シスコ技術者認定とCCNA Routing and Switching

CCNA (Cisco Certified Network Associate、「シーシーエヌエー」と読みます) Routing and Switchingは、世界最大のネットワーク機器メーカーである米国シスコシステムズ社 (以下シスコ社) が認定している「シスコ技術者認定 (Cisco Career Certification)」の資格のひとつです。シスコ技術者認定資格は、シスコ社製のルータやスイッチを使用したネットワークの構築や運用・管理、トラブルシューティングを行うネットワークエンジニアの育成を目的に創設されました。運用・管理に高度な知識が要求される大規模ネットワークでは、シスコ社のネットワーク機器が圧倒的なシェアを有しているため、シスコ技術者認定は、ネットワークエンジニアのスタンダードな資格として世界的に認知されています。

シスコ技術者認定の特徴のひとつに、きめ細やかなカテゴリー分類を挙げることができます。エンジニアの知識レベルに応じて5つの段階に、対象とする技術別に10の分野に分類されているため、エンジニアの技量や専門とする分野に応じて的確な資格を取得することができます。技術分野の学生から、非常に高度な知識を持ったネットワークのプロフェッショナルまで、世界中の多くのエンジニアがキャリアアップのために活用しています。



### CCNA Routing and Switchingの取得に 要求される技術レベル

シスコ技術者認定はあらゆるネットワークエンジニアを対象とした資格ですが、そのうちCCNA Routing and Switchingでは、中小規模のネットワークの構築、運用・管理、トラブルシューティングについての基本的な知識が要求されます。実務的な知識も問われるため、単なる知識の詰め込みでは合格が難しいとされています。機器の操作経験はあった方が望ましいでしょう。

## ■ 資格取得のメリット

資格を取ることで客観的な判断基準でスキルを証明することができます。これにより、就職や転職の際に有利になったり、ビジネスにおける信頼性が高くなったりするというメリットがあります。シスコ技術者認定は世界的な資格ですので、海外で技術力を活かした仕事をしたい方にとっては、取得は必須ともいえるでしょう。

企業によっては資格取得時に一時金が支給されるケースもあります。また、現在の強みや今後身につけるべき技術が明確になり、スキルアップやキャリアアップの計画を立てやすくなります。もちろん、資格を取るための体系的な学習によってスキルが向上することはいうまでもありません。

## ■ CCNA Routing and SwitchingとCCENT

これまでCCNA Routing and Switchingについて説明してきましたが、シスコ技術者認定にはエントリーレベルの技術者を対象にしたCCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician、「シーセント」と読みます) という資格があります。認定分野と正式な資格名称は以下のとおりです。

認定分野	エントリー	アソシエイト	プロフェッショナル	エキスパート	アーキテクト
ルーティング&スイッチング	CCENT	CCNA Routing and Switching	CCNP Routing and Switching	CCIE Routing and Switching	—
デザイン	CCENT	CCDA	CCDP	CCDE	CCAr
データセンター	—	CCNA Data Center	CCNP Data Center	CCIE Data Center	—
セキュリティ	CCENT	CCNA Security	CCNP Security	CCIE Security	—
コラボレーション	—	CCNA Collaboration	CCNP Collaboration	CCIE Collaboration	—
サービスプロバイダー	—	CCNA SP	CCNP SP	CCIE SP	—
クラウド	—	CCNA Cloud	CCNA Cloud	—	—
インダストリアル	—	CCNA Industrial	—	—	—
ワイヤレス	CCENT	CCNA Wireless	CCNP Wireless	CCIE Wireless	—

表が示すように、CCENTはCCNAより下のレベルの（難易度が低い）資格です。これからみなさんが目指す資格は、前ページの表で色がついているCCENTとCCNA Routing and Switchingです。

CCENTはICND1という試験に合格すると取得できるのですが、CCNA Routing and Switchingについては、2種類の取得方法があります。

## ●CCENTの取得方法

ICND1（試験番号100-101J）に合格することで取得できます。

## ●CCNA Routing and Switchingの取得方法

- ・ 1科目で取得

CCNA（試験番号200-120J）に合格することで取得できます。

- ・ 以下の2科目に合格することで取得

ICND1（試験番号100-101J）とICND2（試験番号200-101J）の両方に合格することで取得できます。

## ■ 試験の概要

CCNA取得にかかわる3つの試験の概要を、以下にまとめます。試験範囲の内容は、今はわかりづらいかもしれません、学習を進めるうちに理解できるようになりますので、心配はいりません。ここでは概要に目を通しておきましょう。

	ICND1	ICND2	CCNA
問題数	40~50問	50~60問	50~60問
試験時間	90分	75分	90分
受験料（税込）	18,000円+税		30,000円+税
試験の形式	コンピュータのマウスやキーボードを使って解答するCBT形式。選択式、記述式、および擬似的な機器の操作		
受験の前提条件	なし		
受験日・場所	希望の日時、場所を指定可能。ピアソンVUEのテストセンターに申し込み		

※ 試験概要、出題範囲、URLなどは2016年2月現在の情報であり、変更になる可能性があります。詳細はシスコ社のWebサイトを参照してください。

## 【出題範囲】

### ● ICND1 (試験番号100-101J)

WANへの接続やセキュリティの実装を含む、小規模なオフィスのネットワークの導入、運用、トラブルシューティングなど、エントリーレベルのネットワークサポート担当者に要求される知識が問われます。

- ・さまざまなネットワーク デバイス (ルータ、スイッチ、ブリッジ、ハブなど) の目的および機能 (6%)
- ・ LANスイッチング テクノロジー (21%)
- ・ IPアドレッシング (IPv4/IPv6) (11%)
- ・ IPルーティング テクノロジー (26%)
- ・ IPサービス (8%)
- ・ ネットワーク デバイスのセキュリティ (15%)
- ・ トラブルシューティング (13%)

詳細な内容は、<http://www.cisco.com/web/JP/learning/exams/list/icnd1b.html#Topics>に掲載されています。

### ● ICND2 (試験番号200-101J)

ICND1よりも複雑で多様な接続形態で構成される中規模のオフィスネットワークの導入、運用、およびトラブルシューティングなど、1~3年の業務経験を持つネットワークスペシャリスト、ネットワークアドミニストレーター、ネットワークサポートエンジニアに要求される知識が問われます。

- ・ LANスイッチング テクノロジー (21%)
- ・ IPルーティング テクノロジー (26%)
- ・ IPサービス (6%)
- ・ トラブルシューティング (32%)
- ・ WANテクノロジー (15%)

詳細な内容は、<http://www.cisco.com/web/JP/learning/exams/list/icnd2b.html#Topics>に掲載されています。

## ● CCNA (試験番号200-120J)

WANへの接続やセキュリティの実装を含む、小～中規模のオフィスのネットワークの導入、運用、およびトラブルシューティングなど、1～3年の業務経験を持つネットワークスペシャリスト、ネットワークアドミニストレーター、ネットワークサポートエンジニアに要求される知識が問われます。

- ・IPデータネットワークの運用 (5%)
- ・LANスイッチングテクノロジー (20%)
- ・IPアドレッシング (IPv4/IPv6) (5%)
- ・IPルーティング テクノロジー (20%)
- ・IPサービス (10%)
- ・ネットワークデバイスのセキュリティ (10%)
- ・トラブルシューティング (20%)
- ・WANテクノロジー (10%)

詳細な内容は、[http://www.cisco.com/web/JP/learning/exams/list/ccna\\_composite2.html#Topics](http://www.cisco.com/web/JP/learning/exams/list/ccna_composite2.html#Topics)に掲載されています。



## 本書を使った効果的な学習方法



### ネットワークの基本を押さえる

シスコ技術者認定はシスコ社の試験ですが、ネットワークの知識は不可欠です。特にCCENTは、エントリーレベルの技術者が対象であるため、ネットワークの基本的な仕組みを理解しているかどうかが重視されます。試験範囲として明示されていなくても、基礎知識を持っていることが前提の試験ですので、知識がなければ正解を導き出せません。OSI参照モデルの機能、IPアドレスの仕組み、TCP/IPネットワークの動作などは、しっかり理解できるまで、本書を繰り返し読んで学習してください。

## ■ 機器操作の流れを理解する

CCENTおよびCCNA Routing and Switchingでは、試験問題のソフトウェア上で擬似的に機器の設定を行うシミュレーション問題も出題されます。これは、実際に機器を操作したことがない方には難易度の高い問題です。できれば学習環境を整えて、操作を体験してみましょう。詳細は「7日目」で説明します。

残念ながら実際に操作する機会が得られない場合は、本書の出力例を1行ずつしっかり読んで、内容を確認する習慣をつけましょう。

## ■ 試験のポイントを確認しておく

解説には、試験に役立つ情報も記載されています。のアイコンがついた説明では、試験でどのような内容が問われるのかなどについて記載していますので、確認しながら読み進めると効率的に学習できます。

## ■ 試験問題を体験してみる

**試験にトライ!**は、実際の試験で問われる内容を想定した問題です。この問題を解くことによって、試験問題の傾向や問われるポイントなどをつかむことができます。

## ■ おさらい問題でその日に学習した内容を復習する

1日の最後には、おさらい問題で学習の締めくくりをします。おさらい問題を解き、解説されている内容をきちんと理解できているかどうかを確認しましょう。各問題の解答には該当する解説のページが記載されていますので、理解が不十分だと

感じたらもう一度解説を読み直します。しっかりと理解できていることが確認できたら、次の学習日に進みましょう。



## 本書での学習を終えたら…

本書を使った1週間の学習を終えたころには、ネットワークとシスコ製品についての基礎的なスキルが身についているはずです。知らない用語やコマンドなどに戸惑うことなく、次のステップとなる受験対策へと移ることができるでしょう。

試験の概要にあるとおり、CCNA Routing and Switchingは、CCNA試験1科目を受験するよりもICND1とICND2の2段階に分けて受験した方が、受験料は少し高くなりますが、初心者の方には、試験の雰囲気に慣れ段階的に学習できるだけでなく、まずCCNETという資格が取得できる、2段階受験をお勧めします。



## ■ 学習の方法

学習を始めたときの知識にもよりますが、対策書籍のみで学習する場合、ICND1の受験対策に必要な期間は1ヶ月～3ヶ月程度、ICND2の受験対策に2ヶ月～3ヶ月程度を見込んでおきましょう。受験勉強に専念できる方はより短期間で効率よく学習できますが、多くの方は仕事や学業のかたわら、学習時間を作らなければならぬでしょう。業務命令で決められた期日までに資格を取得しなければならないケースや、受験対策のために費やせる予算が決まっている場合もあります。また、実際に機器を操作できる環境にあるのか、書籍だけで勉強するのかによっても要する時間は異なります。自分の状況に合った学習方法を選び、学習計画を立てましょう。

学習の方法としては以下のような手段があります。

### ● 研修の受講

試験対策の研修を行っているスクールなどに通って学習する方法です。シスコ社がカリキュラムを作成した「推奨トレーニング」と、スクールが独自に開発したオリジナルコースがあります。オリジナルコースはスクールによってさまざまな特色を打ち出していますので、自分に合ったコースを選択しましょう。

体系的に学習できる、実際に機器を操作できる、講師に質問をして疑問点を解消できるといった長所があり、比較的短期間で資格取得に必要なレベルに到達できますが、費用が高いこと、平日の日中にコースが集中しているため、仕事をしながらでは受講が難しいという短所もあります。

### ● 書籍で独学

試験対策の書籍で学習する方法です。費用が安いのが魅力です。CCNA Routing and Switchingでは、ネットワークとシスコ社独自の技術の知識の両方が必要です。試験対策向けの教科書や問題集は、出題範囲に沿って双方の情報がバランスよく掲載されているので、効率的に学習を進めることができます。実際に機器を操作する環境を整えられれば、より充実した学習が可能になります。

独学で勉強すると挫折しそうで不安だという人は、受験を目指している仲間を募って勉強会を開くなど、継続のための工夫をするとよいでしょう。

## ● インターネットで情報収集

インターネット上のさまざまな情報源を活用した学習方法です。オンラインの学習教材を提供しているWebサイトもあります。下に紹介しているシステム学習ネットワークジャパンのサイトには、試験の模擬問題も掲載されており、学習に役立つ情報が豊富です。

CCNA対策と銘打ったWebサイトには、出題傾向や受験対策に役立つさまざまな情報が掲載されています\*。また、ソーシャルネットワークサービス(SNS)でも情報交換が行われています。この方法も費用が安いのが魅力ですが、書籍や研修のような体系的な学習がしにくいのが難点です。

\*受験の際に得た試験の内容を公表することは禁じられています。

### 要チェックの情報源

#### ●シスコ社の「シスコ技術者認定」のサイト

URL <http://www.cisco.com/web/JP/learning/certifications/index.html>  
シスコ技術者認定のオフィシャルサイトです。試験情報、推奨トレーニングなど、試験に関する公式の情報はすべてここから発信されます。

#### ●システム学習ネットワークジャパン

URL <https://learningnetwork.cisco.com/community/connections/jp>  
試験の概要や学習法、ケーススタディなどの情報を提供する、シスコ社が運営する学習者向けのポータルサイトです。ほかの受験者と情報を交換することもできます。

# 本書の使い方

6日目

## 1 ネットワークの設計

1日分の学習内容は、2つのトピックで構成されています。

各節のポイントを示しています。

POINT!

- ・設計はネットワークライフサイクルのフェーズのひとつ
- ・顧客要件に基づき、構築・運用しやすい設計文書を作成する

みなさん、顧客や自社のオフィス、また自宅のネットワークを新たに設計する場合、何から始めればよいのでしょうか？どのような情報が必要なのでしょうか？ 今日はまず、ネットワーク設計の基本的な手順を理解しましょう。

設計とは、ネットワークのライフサイクル（開始から終了までの一連のプロセス）のひとつです。通常みなさんのお会社や自宅のネットワークは、次の4つのフェーズの繰り返しによって維持されています。

①計画：顧客要件を収集し、設計目標を明確化する  
②設計：要件に基づきトポロジを設計し、設計文書（物理構成図や論理構成図）を作成する  
③構築：設計文書に基づき、機器を導入する  
④運用：導入されたネットワークが目標を達成していることを監視する

学習内容のリストです。理解できたらチェックするとよいでしょう。

重要語句には色が付いています。

### ●本書で使われているマーク

マーク	説明	マーク	説明
	ネットワークについて学ぶうえで必ず理解しておきたい事項		勉強法や攻略ポイントなど、資格取得のために役立つ情報
	操作のために必要な準備や注意事項		押さえておくべき重要な用語とその定義
	知っていると知識が広がる情報	<b>試験にトライ!</b>	

※本書でCCNAと記載している資格は、特に注記のないかぎりCCNA Routing and Switchingを指します。



# Contents

はじめに	3
本書の特徴	4
CCNAについて	5
本書を使った効果的な学習方法	9
本書での学習を終えたら	11
本書の使い方	14

## 1日目

### 1 ネットワークの基礎知識

1-1 ネットワークとは	18
1-2 ネットワークの分類	23
1-3 アナログとデジタル	32
1-4 2進数、10進数、16進数	34

### 2 通信のルール

2-1 プロトコルって何だろう？	45
2-2 OSI参照モデル	49
2-3 カプセル化と非カプセル化	53
1日目のおさらい	57

## 2日目

### 1 物理層の役割

1-1 物理層の仕事	62
1-2 ネットワークメディア	64
1-3 物理層のネットワークデバイス	72

### 2 データリンク層の役割

2-1 データリンク層の役割と機能	75
2-2 イーサネット	76
2-3 データリンク層で動作するスイッチ	84
2日目のおさらい	92

## 3日目

### 1 ネットワーク層のプロトコル

1-1 ネットワーク層の役割とプロトコル	96
1-2 IP	97
1-3 ICMP	100

### 2 IPアドレス

2-1 IPアドレスの仕組み	102
2-2 サブネット化	108
2-3 IP通信の基本	120
2-4 IPv6	123
3日目のおさらい	131

## 4日目

<b>1 ネットワーク層の役割</b>	
1-1 ネットワーク層で動作するルータ	136
1-2 ルーティング	140
1-3 スタティックルーティングとダイナミックルーティング	153
<b>2 トランスポート層の役割</b>	
2-1 コネクション型通信とコネクションレス型通信	157
2-2 TCP	160
2-3 ポート番号	168
2-4 UDP	171
4日目のおさらい	174

## 5日目

<b>1 TCP/IP通信の流れ</b>	
1-1 TCP/IPデータ通信の仕組み	180
1-2 サブネット内のARP通信	183
1-3 サブネット間の通信	187
<b>2 ネットワークの実際</b>	
2-1 アドレス変換技術	201
2-2 パケットフィルタリング	210
5日目のおさらい	213

## 6日目

<b>1 ネットワークの設計</b>	
1-1 ネットワーク設計手順	218
1-2 設計文書の作成	220
1-3 物理構成図	221
1-4 論理構成図	227
1-5 その他の設計文書	230
<b>2 コンピュータのネットワーク設定</b>	
2-1 IPアドレスの設定	232
2-2 疎通確認	243
6日目のおさらい	247

## 7日目

<b>1 シスコ機器の概要</b>	
1-1 シスコ社の製品群	252
1-2 シスコ社のアイコン	258
<b>2 シスコ機器の設定</b>	
2-1 設定を行う前に	261
2-2 基本のモード	268
2-3 設定を保存する	276
2-4 IPアドレスを設定する	279
2-5 設定を確認する	284
7日目のおさらい	296

索引	300
----	-----

# 1日目

1日に学習すること

## 1 ネットワークの基礎知識

まず手始めに、コンピュータのネットワークとはどのようなものなのか理解しましょう。

## 2 通信のルール

通信のルールがまとめられたプロトコルと、その機能について学びましょう。

## 1

# ネットワークの基礎知識

- ネットワークの機能と種類
- デジタル信号とアナログ信号
- 2進数、10進数、16進数

## 1-1

## ネットワークとは

**POINT!**

- ・「ネットワーク」はさまざまな意味で使われる
- ・コンピュータネットワークではデータ（情報）がやりとりされる

### ネットワークって何だろう？

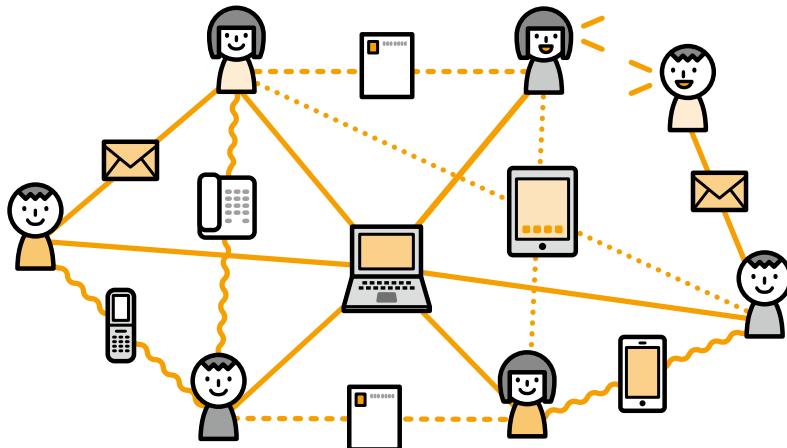
あなたはネットワークを使っていますか？ それは、どのようなネットワークですか？ 近年はインターネット接続が普及し、企業だけでなく一般家庭でもコンピュータネットワークが利用されるようになり、ネットワークは身近な存在になりました。ではいったい、ネットワークとはどのようなものなのでしょうか？

人と人とのつながりをネットワークと表現することもあれば、コンピュータ同士をつないでデータをやりとりすることをネットワークと表現したりすることもあります。一見、異なるものを指しているようですが、実はどちらも「網」（net）を意味しています。人と人がつながっている網＝人脈、コンピュータ同士がつながっている網＝コンピュータネットワークというわけです。網といってもただの網ではありません。ネットワークは、何かを「やりとり」するための経路になる網なのです（「work」には「機能する」とか「役立つ」といった意味もあります）。

人と人とのネットワークでは、直接会って話したり、電話をかけたり、手紙を送っ

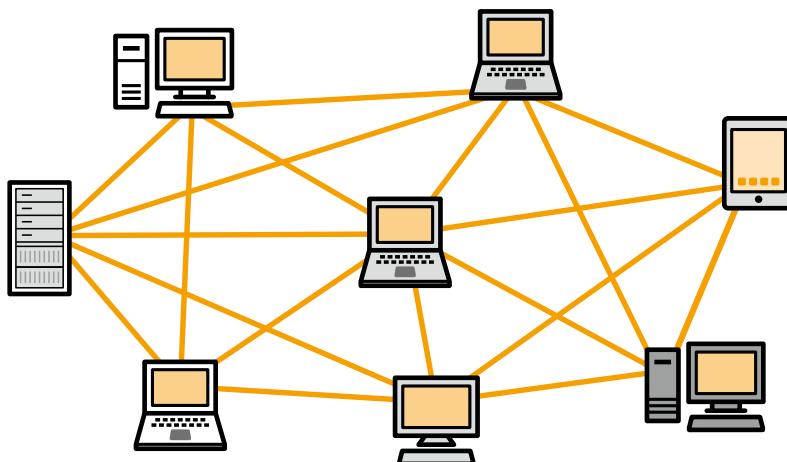
たりして情報をやりとりします。交通網では人が、輸送網では物が行き来します(拠点間で人や物がやりとりされていると考えることができますね)。

●人と人のネットワーク



コンピュータネットワークではコンピュータ同士が接続され、情報がやりとりされます。

●コンピュータネットワーク



コンピュータ間では、情報はデータとして送受信されます。電子メール (eメール) を例に考えてみましょう。コンピュータのメールソフトでメールを作成し、相手のメールアドレスを宛先にして送信します。すると、メールのデータが相手に届きます。

インターネットでホームページを見るのも、データのやりとりです。コンピュータ (あとに出てくるサーバと区別するためにPCと呼ぶことにします) でWebブラウザ<sup>※1</sup>を起動して、ホームページの情報を持っているコンピュータ (Webサーバと呼びます) に「ホームページの情報をください」という要求 (これもデータです) を送ります。ホームページのサーバは、PCにホームページのデータを送信し、それを受信したPCではホームページが表示されるのです。

これからこの本では、コンピュータのネットワークについて学習します。「コンピュータネットワークはどんな仕組みで機能しているのか」、「ネットワークを使用するためには何が必要か」、「ネットワークを有効に活用するためには、どんなことに注意しなければならないのか」、そして「ネットワークの資格を取得するためにはどのような学習が必要か」も紹介していきます。

## □ コンピュータネットワークの役割

人や物、コンピュータをネットワークで接続すると、情報をやりとりできることはわかりました。人はひとりでは生きていけませんから、何らかのネットワークに属しています。コンピュータも単独で使っていたのでは、その機能を十分に発揮することができません。

コンピュータをネットワークに接続すると、次のようなことができます。

### ● データを共有できる

現在では、ほとんどの企業にコンピュータが導入され、さまざまなデータがコンピュータのデータとして保存・活用されています。たとえば、販売部や生産部では、受注データ、売上データ、顧客名簿、在庫管理リスト、人事

---

※1 ホームページを閲覧するためのソフトウェアです。代表的なものにInternet ExplorerやGoogle Chrome、Firefoxなどがあります。

部では社員の個人データや勤務シフト、勤務成績といったデータを扱っています。それらが**スタンドアロン**のコンピュータにばらばらに保存されていたらどうなるでしょうか？たとえば、販売データが販売部長のコンピュータに保存されていて、販売部長しか見ることができなければ、生産部門が適切に商品を用意することができないかもしれません。経理部から請求書を発送することもできません。顧客名簿が販売部長と担当者のコンピュータに別々に保存されていたとすると、顧客情報が変更になったときに、2台のコンピュータの情報を更新しなければなりません。どちらかを更新し忘れる、それぞれの情報が食い違ってしまい、いつしかどれが正しいのかわからなくなってしまいますね。

個人のコンピュータでも同様です。貴重な体験談を発表したり、かわいいペットの写真を公開したくても、ネットワークに接続されなければ、多くの人に見てもらうことはできず、情報交換の場としては役に立ちませんね。

コンピュータをネットワークで接続することで、部署内はもちろん、海外の支社などともデータを共有し、一元管理することが可能になります。また、多くの人と瞬時にデータを共有することができます。



### スタンドアロン

ネットワークに接続せず、単体で使用するコンピュータとその使用形態を指します。コンピュータネットワークのメリットは活かせませんが、セキュリティ上の理由から、特定のコンピュータをあえてスタンドアロンで使用する場合があります。

## ● リソースを共有できる

たとえば、オフィスに何十台ものコンピュータがあるとしましょう。ネットワークに接続されなければ、書類を印刷するためにはそれぞれのコンピュータに個別にプリンタを接続するか、USBメモリなどにデータを保存して、プリンタが接続されたコンピュータまで持っていくなければなりません。プリンタの設置に多くのお金とスペースを費やすか、社員の手間と暇を浪費

するか。いずれにせよ**リソース**の無駄遣いですね。コンピュータネットワークを構成すると、ネットワーク内でサーバ<sup>※2</sup>や、プリンタ、スキャナなどの機器も共有し、有効に活用することができます。



### リソース

「資源」を意味します。経営的観点では、人材や資金、土地といった企業の運営に必要な資源を指します。コンピュータやプリンタもリソースです。コンピュータ用語としては、メモリやCPU、ハードディスクの容量など、コンピュータが動作するために必要な要素を指します。

## ● 情報を送受信できる

これはみなさんも日々実感しているのではないでしょうか。電子メールを利用することで、瞬時に、しかも低成本でメッセージやデータを送受信することができます。インターネットでは、さまざまな情報を検索したり、リアルタイムでチャットをしたりすることもできます。また、商品の購入や、税金の申告手続きといったこともできますし、ホームページを作成したりブログやSNS<sup>※3</sup>を利用したりして、個人でも簡単に情報を発信することが可能です。

これも多くのコンピュータがネットワークに接続されているからこそ実現される機能なのです。

※2 サービスを提供するコンピュータをサーバといいます。一方、サービスを受けるコンピュータをクライアントといいます。

※3 Social Networking Serviceの略です。人と人の社会的なつながりに役立つサービスを指します。みなさんご存じのFacebookやLINEもSNSです。

## 1-2 ネットワークの分類

### POINT!

- ・ LANは同一敷地内のコンピュータ同士を接続したネットワーク
- ・ WANは遠隔地のLAN同士を接続したネットワーク
- ・ インターネットはたくさんのネットワークが接続されたネットワーク

### ■ LANとWAN

コンピュータネットワークは接続範囲別に、LAN (Local Area Network) と WAN (Wide Area Network) の2種類に分類することができます。簡単にいうと、LANは限られた場所で構築されたネットワーク、WANは広い範囲にわたって構築されたネットワークなのですが、もう少し厳密に考えてみましょう。

LANは、ある建物または敷地内で構築された「構内通信網」です。家庭内で複数のパソコンやプリンタを接続したりするのもLANですし、企業が同一ビル内で何百台ものコンピュータを接続したネットワークもLANということができます。

一方WANは、広い範囲にわたって構築されたネットワークなのですが、広い範囲とはどのような範囲なのでしょう？一般的には「電気通信事業者が提供するサービス（回線）を使用して構築されたネットワーク」をWAN（広域通信網）と呼びます。

たとえば、東京と大阪にオフィスを持っている企業がオフィス間で通信を行いたい場合、何らかの方法で東京の拠点のLANと大阪の拠点のLANを接続しなければなりません。そこで、電気通信事業者が提供するサービスを使用して、ネットワークを構築することになります。これがWANです。その拠点間に自力で延々とケーブルを敷設できれば電気通信事業者のサービスを使用する必要はありませんが…現実的ではありませんね。

広い範囲にわたって構築されたネットワークでも、電気通信事業者のサービスを利用しなければLANになります。極端な例を挙げると、10キロメートル四方の敷地を持っている企業がその敷地内で複数の建物間を接続している場合、そのネットワークはLANです。反対に、道をはさんだ向かいのビルと通信する場合でも、(勝手にケーブルを敷設するわけにはいかないので) 電気通信事業者のサービスを使用すれば、WANということになります。

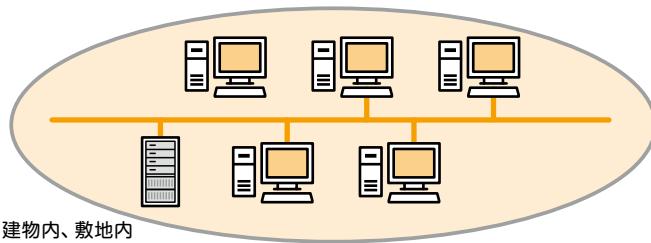


### 電気通信事業者

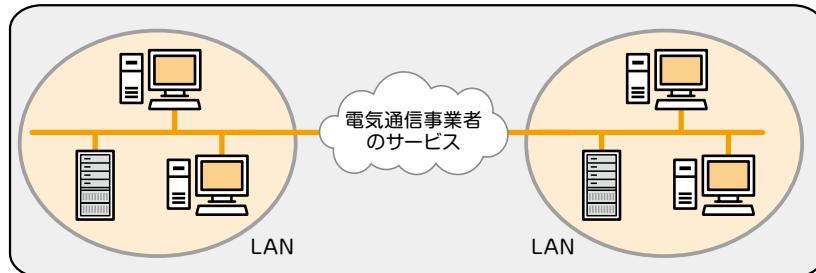
遠隔地を接続する通信サービスを提供する企業を指します。データや音声を運ぶ者 (carrier) という意味で、通信キャリアと呼ばれることもあります。

NTTやKDDI、ソフトバンクなどの固定電話や携帯電話の事業者や、ケーブルテレビの事業者などがこれに当たります。

- LAN



- WAN



### ● LANとWANの違い

分類	LAN	WAN
使用形態	イントラネット	インターネット、イントラネット、エクストラネット
管理主体	ユーザが構築・管理	電気通信事業者
主に使用される技術 (プロトコル)	イーサネット (76ページを参照)	HDLC、PPP、フレームリレー、 PPPoE、イーサネットなど (260ページを参照)

## ■ インターネット

みなさんにとって、最も身近なコンピュータネットワークは**インターネット**でしょう。インターネットは米国の軍事ネットワークをベースに発展した世界規模のネットワークです。各地のネットワークが接続され、その規模が拡大されました。企業だけでなく、多くの家庭がインターネットに接続しています。スマートフォンやタブレットで、移動中にもインターネットを利用する人も増えています。

インターネットに接続する場合、家庭であっても会社であっても通信事業者と契約する必要があります。この場合、通信事業者は**ISP** (Internet Service Provider) または**プロバイダ**と呼ばれます。通信事業者によって仲介される広域のネットワークなので、インターネットはWANの一種と考えることができます。

c o l u m n

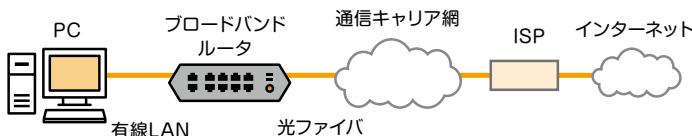
### イントラネットとエクストラネット

イントラネットやエクストラネットという言葉を聞いたことがあるかもしれません。これもネットワークの接続形態の種類です。ある会社内だけで構成されたネットワークのことを「イントラネット」、関連会社なども含めて構成されるネットワークを「エクストラネット」と呼びます。イントラネット、エクストラネットは「同じ会社なのか違う会社なのか」に重点を置いた分類方法で、WANの分類に用いられることが多い用語です。ネットワークは何を基準にするかによって、さまざまに分類することができます。

## 携帯電話がインターネットにつながる仕組み

最近では、携帯電話やスマートフォンからインターネットに接続してメールをやりとりしたりWebページを見たりすることが当たり前のようにできるようになりました。もともと携帯電話は通話をするためのものでしたが、どのようにしてデータ通信（メールのやりとりやWeb閲覧）を行っているのでしょうか。

家からインターネットに接続する場合は、次の図のような流れになります。



これが携帯電話からだと、次のようにになります。



一番の違いは、携帯電話から携帯キャリアの基地局までの間で携帯電話用の電波を使ってデータを送受信しているという点です。これから学習する、TCP/IPプロトコルスタックのネットワークインターフェイス層が有線LANなのか携帯電話の電波で通信するためのプロトコルなのかの違いです（プロトコルスタックについては47ページを参照してください）。インターネット層から上の層はPCを使用して通信する場合と基本的には変わりません。

## ■ ノードとリンク

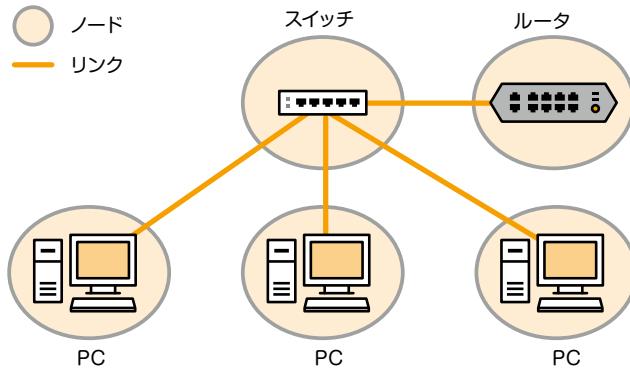
コンピュータネットワークの構成要素には、「ノード」と「リンク」があります。

ノードとはコンピュータネットワークを構成する機器のことと、コンピュータやネットワークに接続されたプリンタはもちろんのこと、あとで紹介するようなスイッチやルータ<sup>※4</sup>といったネットワーク機器もノードに相当します。

リンクとはノードとノードを接続するための線のことです。物理的にノードとノードを接続するためには情報を送受信するケーブルが必要です。例外として無線LANを使用した場合には、無線区間に關してはケーブルを使用せず電波で情報をやりとりすることになります。この場合、電波がリンクに相当します。

この2つの用語はネットワークの話をするときに日常的に出てくるので意味を押さえておきましょう。

### ● ノードとリンク



※4 本書で紹介するネットワーク機器は、ハブ、スイッチ、ルータなどです。ハブはネットワーク内の複数の機器のケーブルを接続してそれぞれ通信できるようにする装置、スイッチは隣接するノードを効率的に接続する装置、ルータはネットワークとネットワークを接続する装置です。これから詳しく学んでいきます。

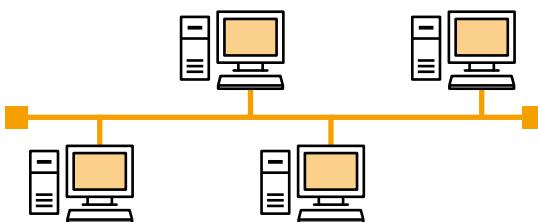
## ■ ネットワークトポロジ

ネットワークの構成を考えるときに重要な用語がトポロジです。トポロジとは「接続形態」のことと、ノードをどのように接続するかを示しています。コンピュータネットワークにはさまざまなトポロジがありますが、代表的なものは次の3つです。

### ● バス型トポロジ

バス型トポロジは「1本のケーブル上に各ノードが接続されるトポロジ」です。バスと呼ばれる中心となるケーブルにコンピュータを直接接続します。一昔前によく利用されたLANの構成形態です。すべてのノードが1本のケーブルに接続されているため、ケーブルに1箇所でも障害が発生するとネットワークが機能しなくなってしまうため、最近ではあまり見かけません。

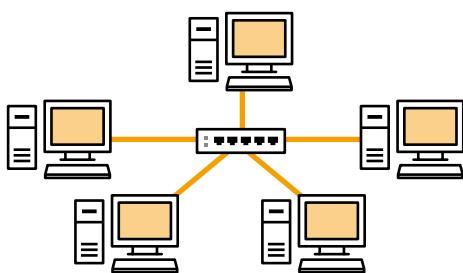
#### ● バス型トポロジの例



### ● スター型トポロジ

スター型トポロジは「あるノードを中心にその他のノードが接続されるトポロジ」です。最近では、コンピュータをスイッチと呼ばれるネットワーク機器に接続して、お互いに通信できるようにするネットワークが一般的です。この場合、スイッチを中心にコンピュータが接続されるのでスター型トポロジと呼ばれます。集線装置（ハブ）にスポーク（車輪の軸に放射状につけられる棒）状にリンクが接続されるため、ハブアンドスポーク型トポロジとも呼ばれます。

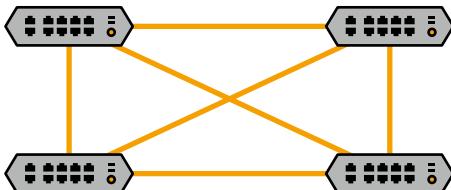
- スター型トポロジの例



- メッシュ型トポロジ

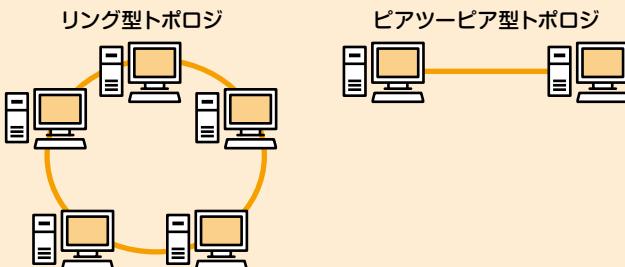
メッシュ型トポロジは、ノードを網（メッシュ）状に接続したトポロジです。すべてのノード同士が直接接続したものを**フルメッシュ型トポロジ**といいます。フルメッシュ型トポロジは、各ノードが複数のルートで接続されているため障害に強いのですが、コストがかかるため、物理的な接続でこのトポロジを使用することはあまりありません。部分的に重要な部分のみを網状に接続したものを**パーシャルメッシュ型トポロジ**と呼びます。

- フルメッシュ型トポロジの例





このほか、すべてのノードをリング状に接続した**リング型**、2つのノードを1対1で接続した**ピアツーピア型**（ポイントツーポイント型）といったトポロジもあります。



c o l u m n

### 無線LAN＝Wi-Fi？

無線LANとWi-Fiを同じ意味で用いられることが多く見られますが、もともとの意味は少し違います。

無線LANの正式な規格はIEEE 802.11委員会で策定されています（IEEEについては76ページを参照）が、無線LAN製品が登場した当初は、IEEE 802.11規格を満たしている機器同士でもメーカーが異なると通信できないということが少なからずあり、どの機種とどの機種なら通信できるかを見極めるのは、ユーザには難しい作業でした。そこで、新たに「Wi-Fi」という規格を設け、Wi-Fi規格で通信ができることが確認されている機器には「Wi-Fi」ロゴの使用を認めることになりました。現在これを行っているのがWi-Fi Allianceという団体です。ユーザは「Wi-Fi」のロゴを確認するだけで適切な機器選定ができるようになり、無線LANの普及にも貢献しています。

結果として「Wi-Fi」ロゴが付いている機器であれば無線LANが使用できるということになりますが、厳密にいうと「無線LAN＝Wi-Fi」ではありません。