

Ethernet LAN（伝送メディアとケーブル）

学習内容

イーサネット通信を支える有線/無線メディアの基本を整理します

- 1 伝送メディアの種類と歴史
- 2 UTPケーブルの基礎とカテゴリ
- 3 STPケーブルとコネクタ規格
- 4 光ファイバーケーブルの種類と用途
- 5 MDI/MDI-Xとケーブルの使い分け

01

Chapter 1: 伝送メディアの種類と歴史

イーサネット伝送メディアの全体像

通信のための媒体は大きく「有線」と「無線」に分類されます

イーサネットでは、通信に利用するケーブルや媒体を「**伝送メディア**」と呼ぶ

主なメディアは、**有線**（同軸ケーブル、UTP、STP、光ファイバー）と**無線**の2種類

現在のLANではUTPケーブルが最も一般的であり、試験でもその特性の理解が重要となる

有線ケーブルにはそれぞれ異なる歴史的背景、コスト、ノイズ耐性、伝送距離の特性がある

過去の遺産：同軸ケーブルの特徴

初期イーサネットを支えた同軸ケーブルは現在も別の分野で活用されています

初期イーサネットの採用

10Base5や10Base2といった**初期のイーサネット規格**で利用されていた

現在の利用状況

現在のLANではほとんど使われないが、**テレビのアンテナ線**など他の分野で利用される

歴史的理解

LANの歴史を知る上で「昔は同軸ケーブルだった」という知識は役立つ

02

Chapter 2: UTPケーブルの基礎と カテゴリ

UTPケーブルの基礎構造

ツイストペア構造でノイズを相殺し、安価で最も普及しています

ツイストペア

銅線を2本ずつ撚り合わせた
ものが4組束ねられている
(合計8本)

データ通信

ペアの一方が「+」、他方が
「-」として動作し、電圧の
変化でデータを表現する

UTP (非シールド)

Unshielded Twisted Pairの
略。シールドがないため**コストは安い**がノイズに弱い

UTPケーブルのカテゴリと対応規格

数字が大きくなるほど高速通信に対応し、帯域が広がります

カテゴリ	最大周波数	主な用途/規格
CAT3	16MHz	10Base-T、100Base-T4
CAT5	100MHz	100Base-TX
CAT5e	100MHz	1000Base-T
CAT6	250MHz	10GBase-T（55mまで）
CAT6a	500MHz	10GBase-T（最大100m）
CAT7	600MHz	10GBase-T（STPのみ）

03

Chapter 3: STPケーブルとコネクタ 規格

UTP vs STP : ノイズ耐性による違い

STPはシールドによりノイズに強いいため、特殊な環境に適しています

UTP (Unshielded)

シールドなしで安価

外部ノイズに弱い

一般的なオフィスLANで使用

RJ-45コネクタを使用

STP (Shielded)

金属シールドで覆われている

ノイズに非常に強い

工場や電磁波の多い環境、高速通信に利用

RJ-45コネクタを使用

RJ-45コネクタと配線規格

LANケーブルの接続部分はEIA/TIA-568規格で配列が定義されています

RJ-45コネクタ

LANケーブルの両端にある接続部分。電話線のRJ-11よりも一回り大きい

568規格

ピン番号ごとの色の割り当てを定めた**EIA/TIA-568規格**でA配列とB配列がある

ストレートケーブル

両端を同じ配列（通常はB配列）にする。**銅線が交差しない**

クロスケーブル

片端をA配列、もう片端をB配列にする。**内部で一部の銅線が入れ替わる**

04

Chapter 4: 光ファイバーケーブルの 種類と用途

マルチモード（MMF）とシングルモード（SMF）の比較

光ファイバーは伝送特性によりMMFとSMFに分類されます

マルチモードファイバー（MMF）

複数の光の通り道

安価（プラスチックも利用）

短距離向き（構内NW）

ビル内、データセンター

伝送方式

コスト・素材

伝送距離

主な用途

シングルモードファイバー（SMF）

単一の光の通り道

高価（ガラス素材が主）

長距離向き（数十km）

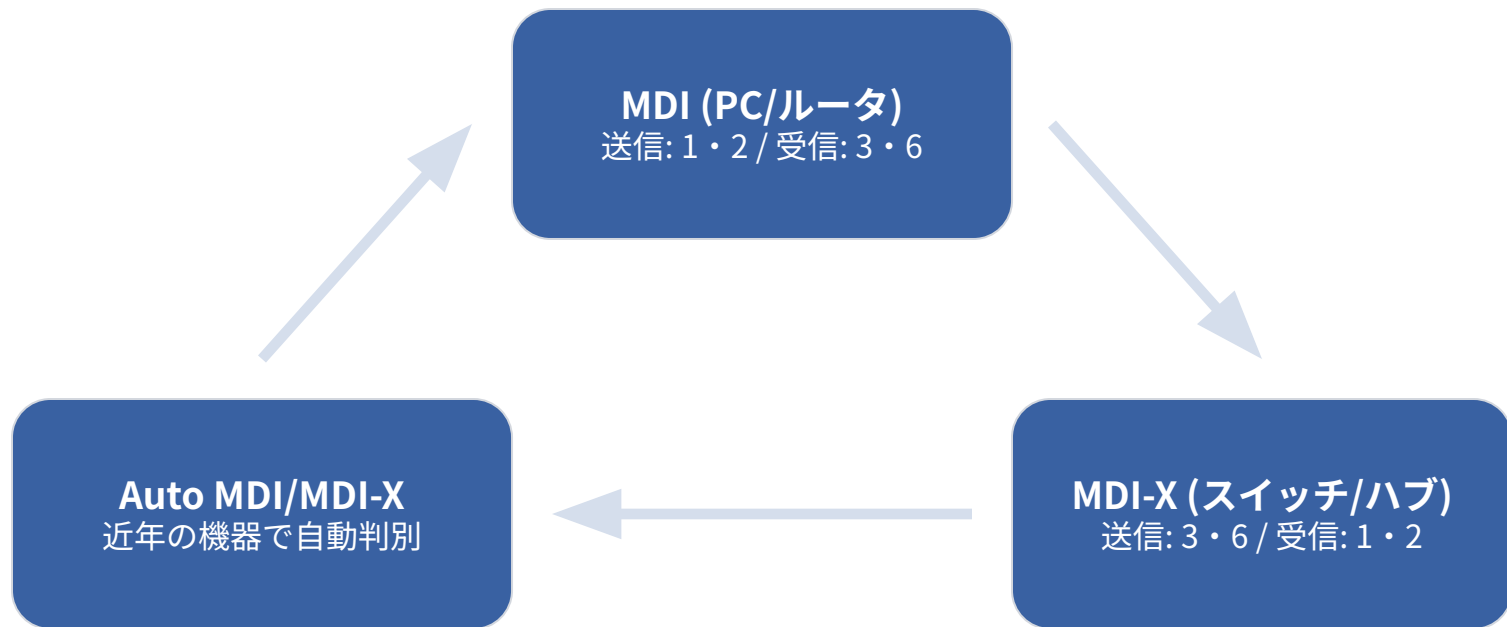
都市間接続、ISPバックボーン

05

Chapter 5: MDI/MDI-Xとケーブル の使い分け

接続機器ポートの分類：MDIとMDI-X

送受信ピンの割り当てによりケーブルの使い分けが決まります



ストレートケーブルとクロスケーブルの接続ルール

ケーブルの種類は接続する機器のポートの組み合わせで決定します



接続例：ストレートとクロスの実践

試験で頻出の機器の組み合わせを確実に暗記しましょう

接続元（ポート種別）	接続先（ポート種別）	使用するケーブル
PC（MDI）	スイッチ（MDI-X）	ストレートケーブル
ルータ（MDI）	PC（MDI）	クロスケーブル
スイッチ（MDI-X）	ハブ（MDI-X）	クロスケーブル