

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

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

伝送方式

安価 (プラスチックも利用)

シングルモードファイバー (SMF)

单一の光の通り道

高価 (ガラス素材が主)

短距離向き (構内NW)

伝送距離

長距離向き (数十km)

ビル内、データセンター

主な用途

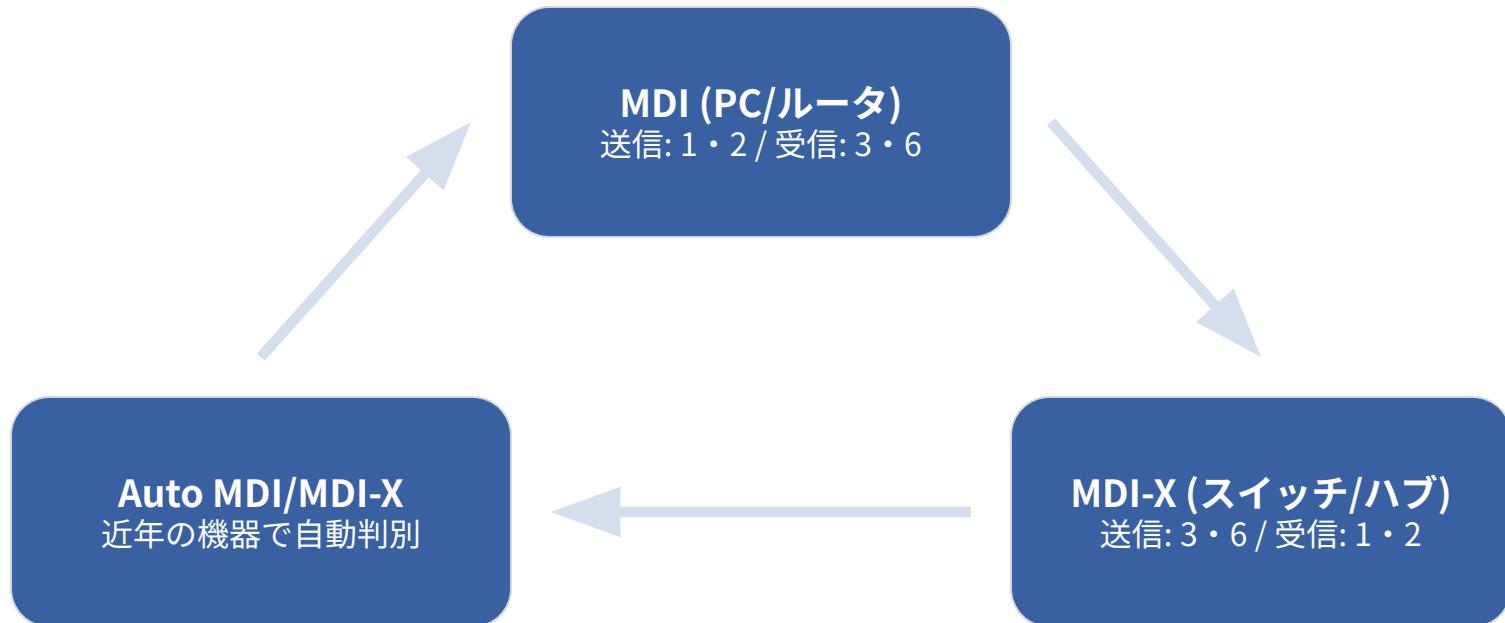
都市間接続、ISPバックボーン

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