

インターネット接続とIX

学習内容

本日の学習テーマ

- 1 DSL（電話回線）の仕組みと方式
- 2 ADSLの物理構成と周波数帯域
- 3 CATVインターネットの構成と特徴
- 4 FTTH（光ファイバ）の進化と接続形態
- 5 インターネット相互接続点（IX）の役割

01

1. DSL (Digital Subscriber Line) の概要

DSLの基本原理と共通特徴

既存のメタルケーブルを利用した高速デジタル通信技術

共通の特徴

基地局から遠くなると速度が低下する

ノイズに弱い（銅線特有の信号減衰の影響）

ADSL (Asymmetric)

下りが速い非対称型

距離の影響を強く受ける（基地局から6km程度が限界）

DSLの主要な方式と特徴

速度や距離の条件で異なる様々なDSL技術

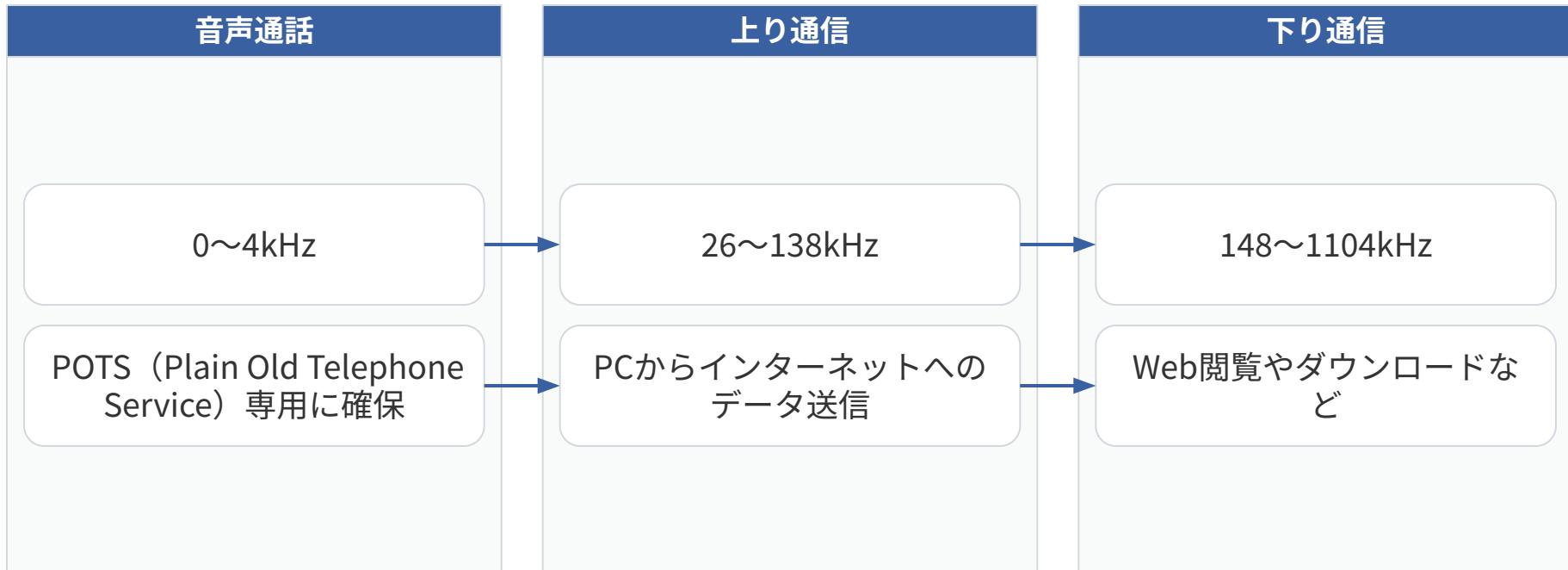
方式	速度（目安）	特徴・制約
ADSL	下り1.5～50Mbps	非対称型。距離に最も影響される
VDSL	下り最大100Mbps	短距離（1km以内）で高速だが、距離減衰が大きい
HDSL/SDSL	上下対称 最大2Mbps	対称型。HDSLは2対の回線使用、SDSLは1対の回線使用
ISDN	最大144kbps	ISDN回線を利用。Dチャネルを使わない場合の速度

02

2. ADSLの仕組みと物理構成

ADSLの周波数帯域分離

POTSとデータ通信の同時利用を可能にする周波数分割



ADSLの物理構成要素

必要な機器とキャリア側の設備

- 1 **ADSLモデム:** PCと電話回線の間で信号を相互変換
- 2 **スプリッタ:** 電話回線 (POTS) とデータ通信を分離する装置
- 3 **DSLAM:** キャリア側で複数の加入者のDSL回線を束ね、上位ルータへ接続する多重化装置

03

3. CATVインターネットの構成と特徴

ADSLとCATVインターネットの対比

利用する回線と速度安定性の違い

ADSL

利用回線: メタルケーブル (銅線)

速度: 基地局からの距離の影響を**強く受ける**

安定性: ノイズに**弱い**

CATVインターネット

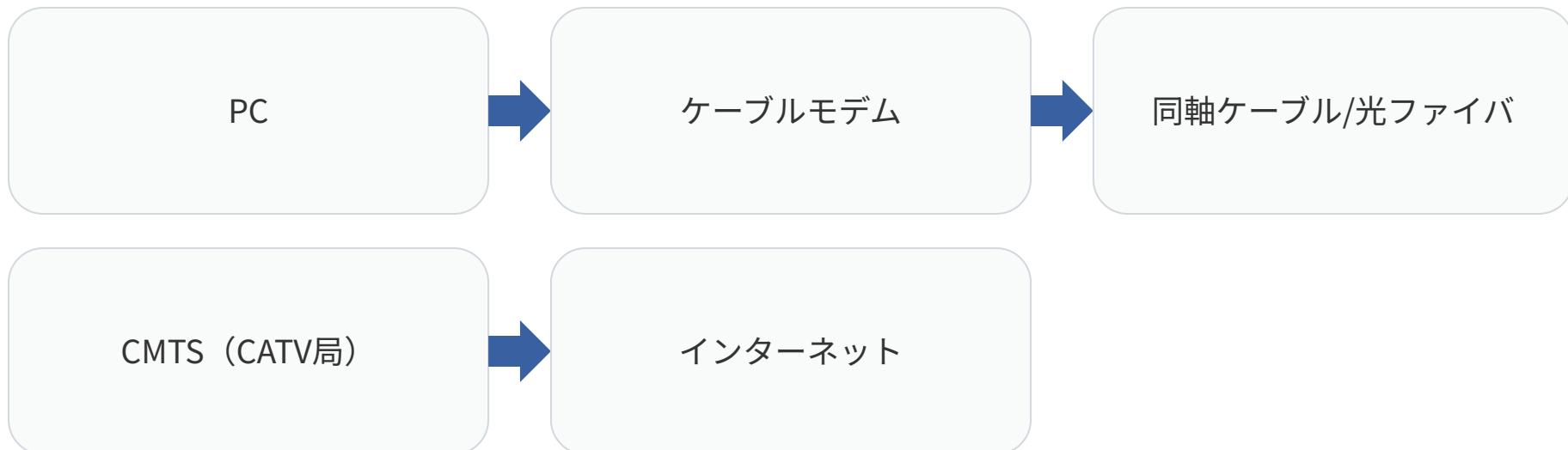
利用回線: **同軸ケーブル+光ファイバ**

速度: 距離に**関係なく比較的安定**

安定性: ノイズに**強い**

CATVインターネットの接続とデータ処理

HFC構成とCMTSの役割



04

4. FTTH (Fiber To The Home) 光 回線技術

FTTHに至る光ファイバ敷設の進化

光化の段階的なアプローチ



FTTHの接続形態（共有型）

現在主流のPON方式とその他の比較

専有型（SS）

1対1（直結）

高い

不要

限定的

接続形態

コスト

給電

普及度

共有型（PON）

1対N（分岐）

安価

不要

最も普及

PONを構成する主要装置

加入者宅と局舎を結ぶキーコンポーネント

OLT

局舎に設置され、電気信号と光信号を相互変換

ONU

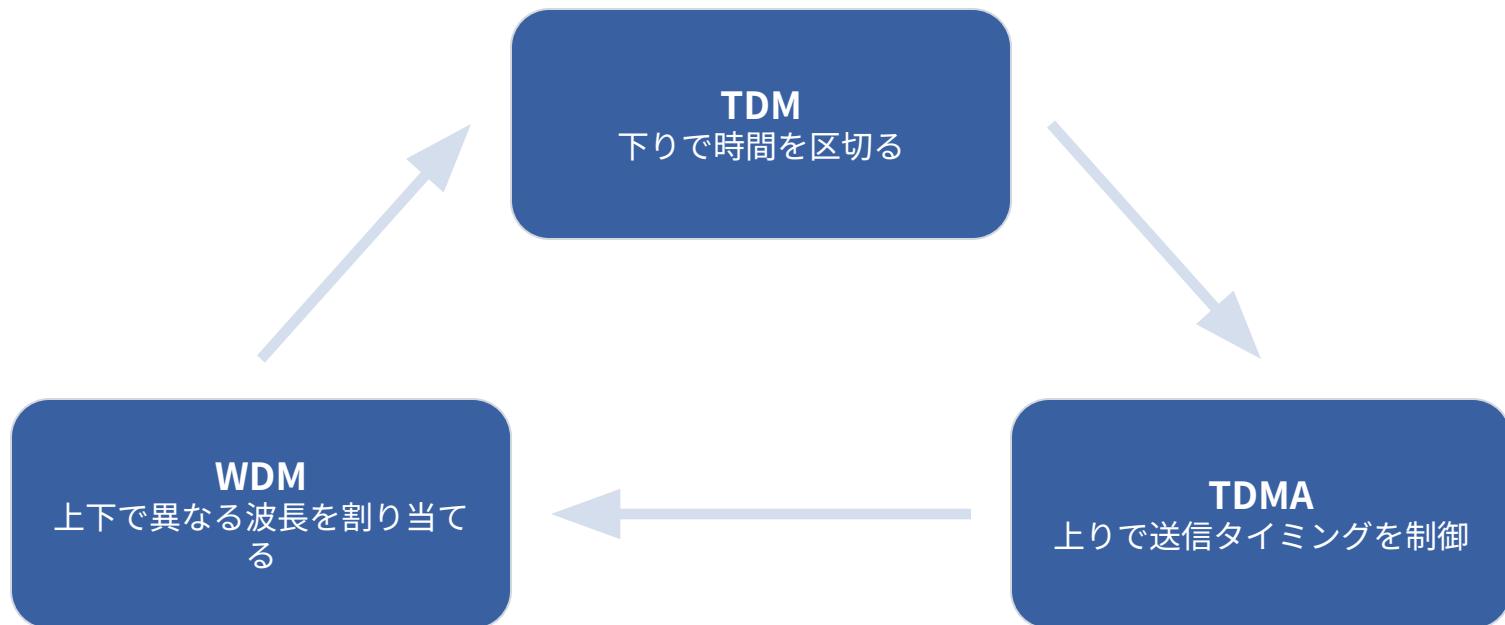
加入者宅に設置され、PC信号と光信号を相互変換

光スプリッタ

OLTとONUの間で光信号を分岐。給電不要

PONを支える3つの多重化技術

1本の光ファイバで高速通信を実現



05

5. IX (Internet Exchange) の役割

IX（インターネット相互接続点）の役割

ISP同士がトラフィックを交換する「ハブ空港」

IXは複数のISPやIDCが集まり、相互にネットワークを接続するための場所や仕組み

IXが存在することで、ISPは個別に回線を引く必要がなくなり、効率的なトラフィック交換が可能になる

コスト削減や障害時の影響回避に貢献する

ピアリングとトランジットの違い

IXに関連する料金体系と接続性の重要用語

ピアリング (Peering)

経路情報を直接交換し、相互にトラフィックをやり取り

互いに利益があるため、基本的に**無償**

トランジット (Transit)

あるISPが別のISPに「インターネット全体への接続性」を提供

利用量に応じてコストが発生する**有償**サービス

日本の代表的なIX

商用と学術研究向けの主な名称

JPIX

国内最大の商用IX

BBIX

ソフトバンク系商用IX

JPNAP

インターネットマルチフィード社の商用IX