

第3回 通信プロトコル

第3回 通信プロトコル

ネットワークを利用して通信を行うとき、互いに守るべき通信手順／規約

第1回のスライド

プロトコル(protocol)

プロトコル: 送信側と受信側で守るべき規則(通信規約)
もともとは、外交上の儀礼・典礼を意味する言葉

ネットワークを介した通信の特徴

- ①相手の状態が分からない: 不在かも知れない、電源がオフかも知れない
- ②データの誤りや紛失: 雑音で聞こえない、0か1かの判別ができないことがある

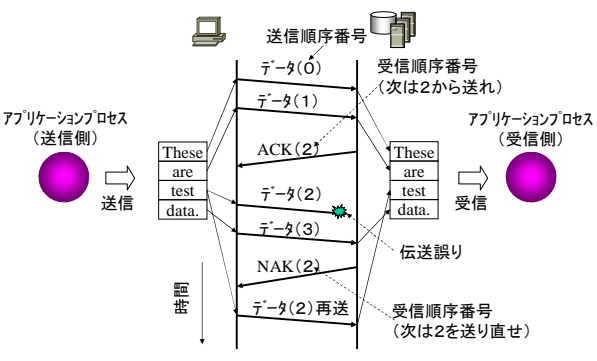
通信の開始要求と応答、状態の問合せと応答
データの送信要求、データ送信、誤り検出、送達確認

コンピュータ間で送信・受信するメッセージの形式や通信手順を規定する

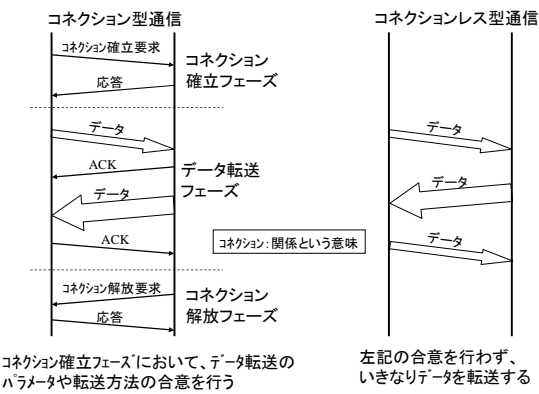
プロトコルの要素

- 伝送方向: データを送信する向き
 - 単方向(一方通行)、**半二重**(送信と受信を交互に)、**全二重**(送受信を同時に)
- 分割・連結: 長いデータを分割して送信。受信側で元のデータに連結
- **送達確認**: 受信側ノードがデータを受け取ったことを送信側ノードに通知
 - 送達確認信号(**ACK**とも呼ばれる)を返送する
- 誤り制御: データの伝送誤りや紛失を検出し、回復
 - **誤り検出**、データの**再送**(タイムアウト再送、NAK再送)
- **フロー制御**: 受信側の負荷に応じ、データ送信のペースを調整
 - ACKに設定された順序番号を利用した**ウィンドウ制御**
- **順序制御**: 受信データを正しい順序に並べ替える
 - 再送などによる順序逆転・重複をデータパケットの順序番号により解決
- コネクション制御: 通信に先立ち、各種制御を行うことを相手と合意する
 - **コネクション型**(上記合意を行う)、**コネクションレス型**(行わない)
- **アドレス**: ノードに与えられた番号。宛先を識別。自分宛であることを識別。
- **ルーティング**: 宛先ノードにパケットを届けるための転送ルートを決定
 - (インターネットでは、パケットヘッダの宛先IPアドレスを参照する)

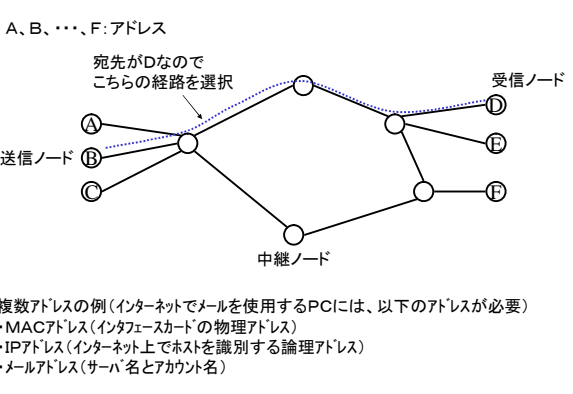
分割・連結、送達確認、誤り制御、順序制御

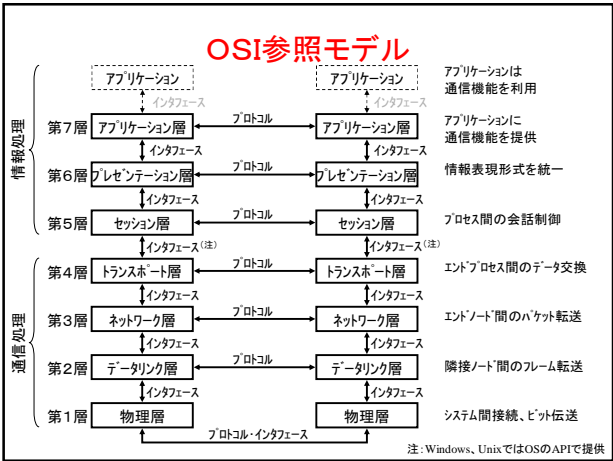
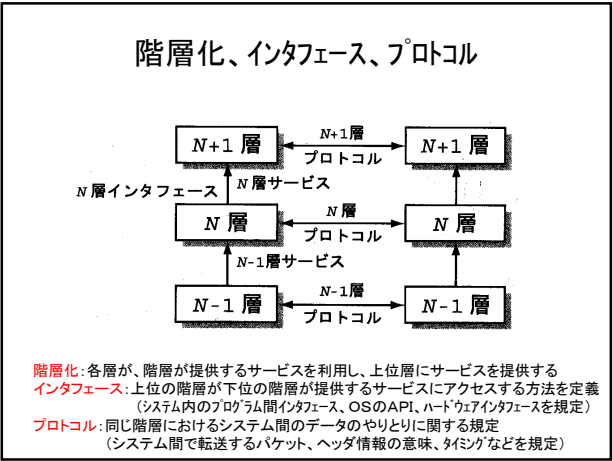
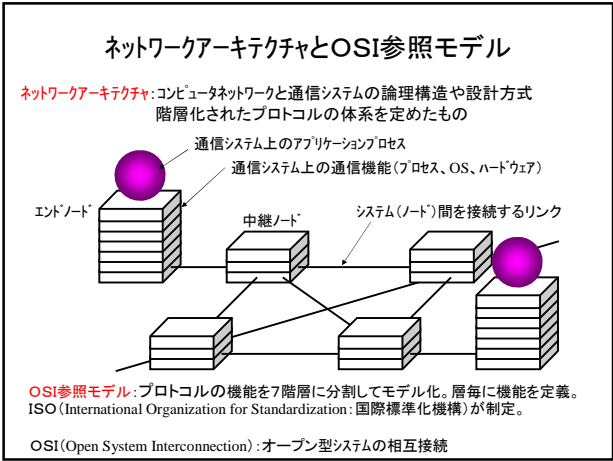
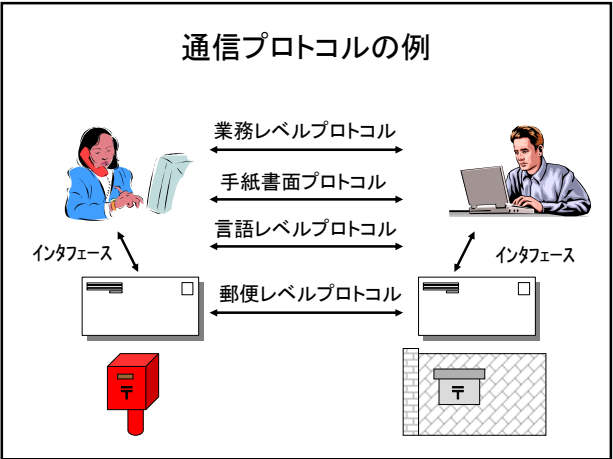
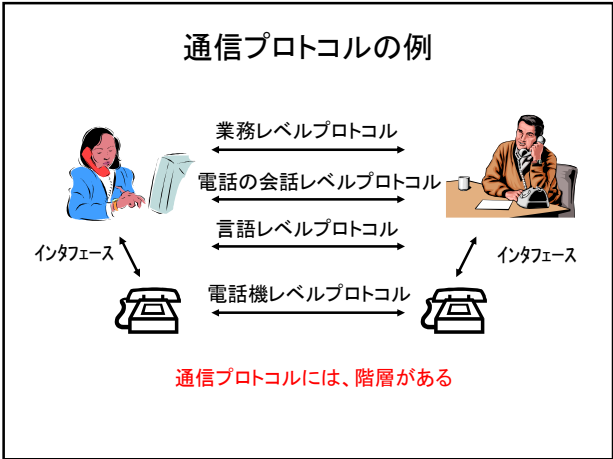


コネクション制御



ルーティングとアドレス

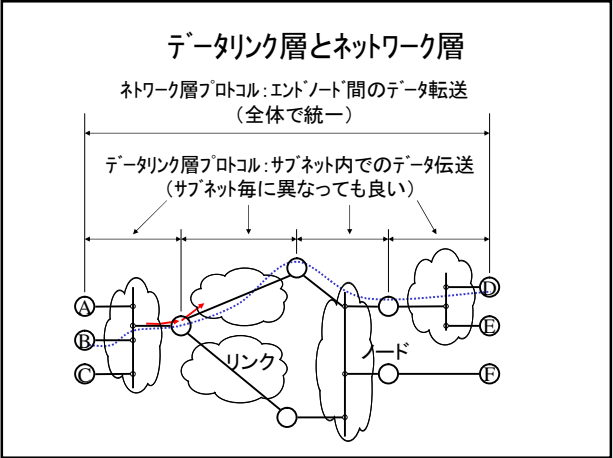
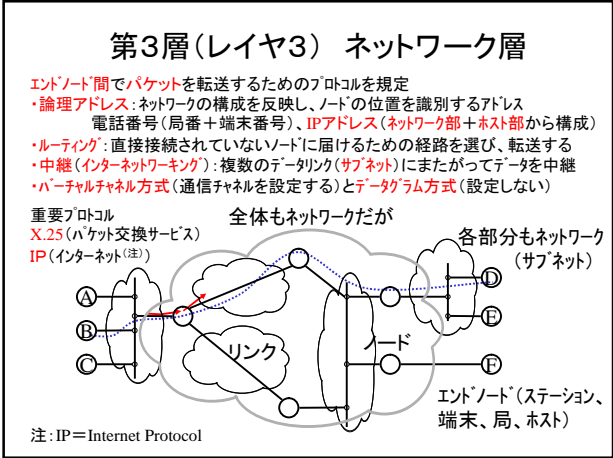
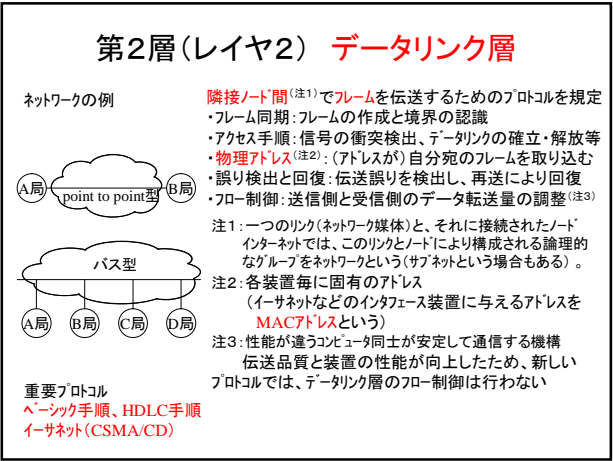
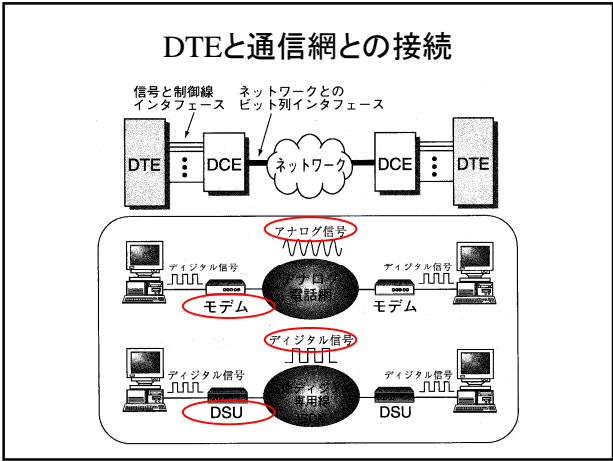
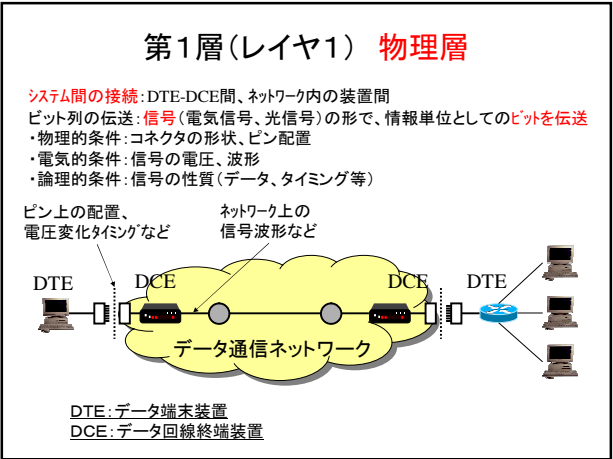
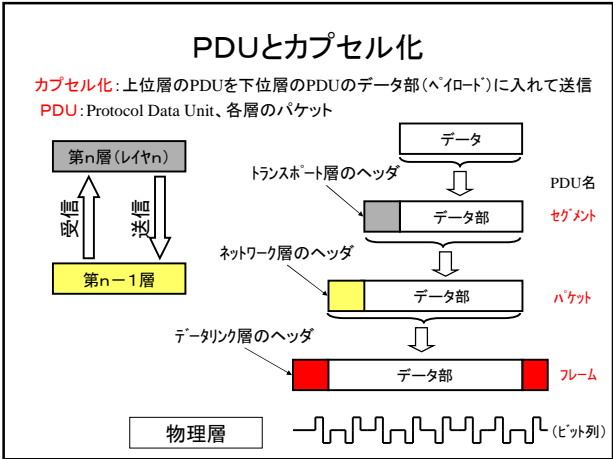




重要: プロトコルの階層と機能・特徴

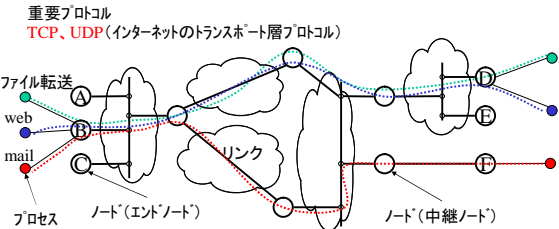
階層名	機能(項目/特徴)	標準化対象	プロトコル名(注)
7	アプリケーション層	アプリケーションプロセスに通信機能を提供	メール、ファイル転送などアプリケーション毎の規則・手順
6	プレゼンテーション層	情報表現形式を統一(コード・フォーマット変換、圧縮、暗号化)	抽象構文記法、符号化規則、データ圧縮手順
5	セッション層	プロセス間の会話制御(セッションの開始～終了を管理)	セッションの設定・解放、会話手順、処理の同期
4	トランスポート層	エンドプロセス間のデータ交換(多重化、コネクション、フロー制御)	プロセスの識別、送達確認、再送手順
3	ネットワーク層	エンドノード間のパケット転送(ルーティング、中継)	論理アドレス、パケットの分割・結合、転送手順
2	データリンク層	隣接ノード間フレーム伝送(ブロック同期、誤り検出、フロー制御)	物理アドレス、アクセス手順、伝送制御手順
1	物理層	ビットの伝送(システム間を接続、情報と信号の変換)	電気・物理条件: 電圧・コネクタ形状・ビット同期等

注: セッション層～アプリケーション層は、関連するTCP/IPのアプリケーションプロトコルおよび符号化規則を記している。
イーサネットは、物理層とデータリンク層の両方の機能を持つ。
PDUの名称: データリンク層: フレーム、ネットワーク層: パケット、トランスポート層(TCP): セグメント



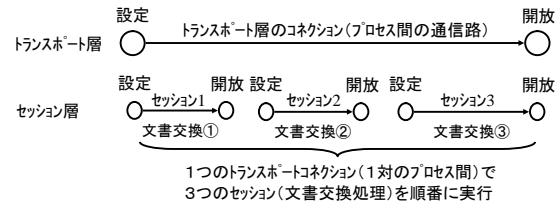
第4層(レイヤ4) トランスポート層

- エンドプロセス間^(注1)でデータを交換するためのプロトコルを規定
- ・多重化: 複数のプロセス間通信を可能とする(相手プロセスを識別)
 - ・コネクション型: プロセス間にコネクションを設定し、信頼性の高い通信路を提供(再送による誤り回復、フロー制御、を行う)
 - ・コネクションレス型: 上記を行わない(プロセスの識別のみ)
- 注1: エンドノード内のプロセス(アプリケーションプロセス)。プロセス=実行中のプログラム



第5層(レイヤ5) セッション層

- アプリケーションプロセス間の会話を制御するためのプロトコルを規定
- ・セッション管理^(注)
セッション: 処理(文書ファイルの転送など)の開始から終了までの一連の通信
 - ・セッションコネクションの設定・開放
 - ・全二重・半二重、再送、同期(プロセス間の会話の順番合わせ)



第6層(レイヤ6) プレゼンテーション層

- データの表現形式の折衝^(注)、識別、解釈を行う
必要に応じて表現形式を変換する
- ・フォーマット変換: アプリケーション毎の表現形式を標準の形式(転送構文)に変換
 - ・コード変換: 文字コード体系の整合(EUCとshift JISの変換による文字化けの防止)
 - ・圧縮、暗号: 音声、画像の符号化、情報圧縮(MPEG等)、暗号化

注: 送受信間で、データの形式や解釈方法を合わせるためのやりとり

第7層(レイヤ7) アプリケーション層

- アプリケーションプログラムに通信サービスを提供
- ・送信時: アプリケーションプログラムからのデータを下位層に引き渡し、受信側に届ける
 - ・受信時: 送信側の情報を認識し、どのアプリケーションに渡すかを制御
- アプリケーション種別毎に機能を規定
- ・ファイル転送、ディレクトリサービス、電子メール など

インターネットのプロトコルでは、セッション層、プレゼンテーション層、アプリケーション層を区別せず、3層を合せてアプリケーション層と呼んでいる。但し、実質的には、各層の機能が存在する。

練習

機能	名称	レイヤ
ルーティング、中継	ネットワーク層	3
隣接局間でのフレーム伝送	データリンク層	2
アプリケーションに通信サービスを提供	アプリケーション層	7
電氣的条件、論理的条件	物理層	1
エンドプロセス間の通信機能	トランスポート層	4
プロセス間の会話	セッション層	5
情報の表現形式	プレゼンテーション層	6

注: 階層の番号と名称のみを丸覚えしても無意味
機能・特徴、標準化対象、PDUの名称、プロトコル名称を総合的に理解すること