

2017.10.31

情報ネットワーク

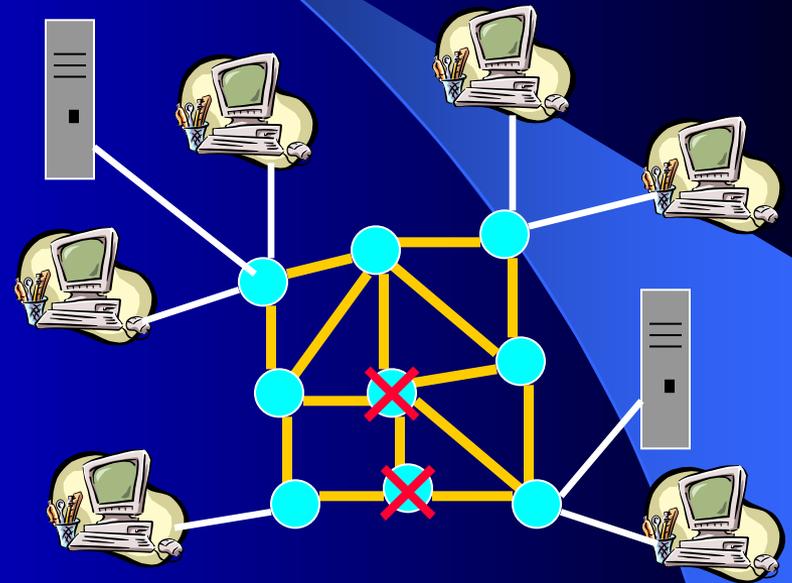
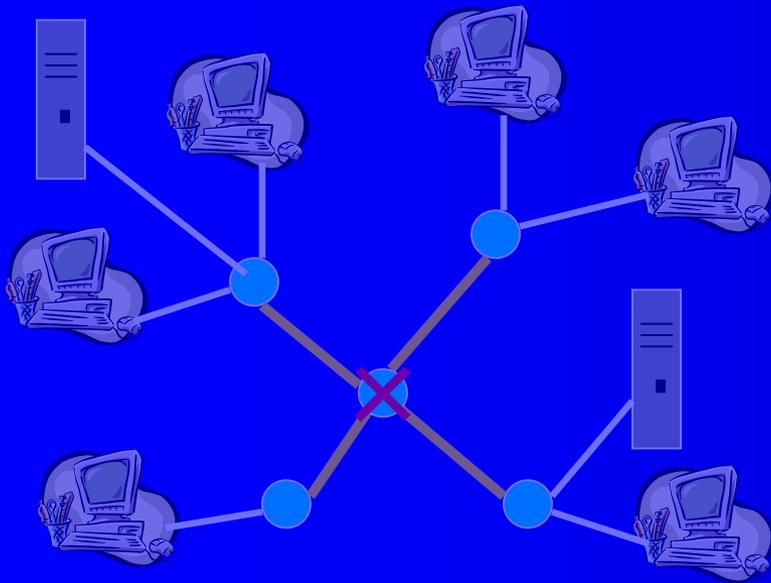
Ibaraki Univ. Dept of Electrical & Electronic Eng.

Keiichi MIYAJIMA

ネットワークの 基礎技術とTCP/IP 1

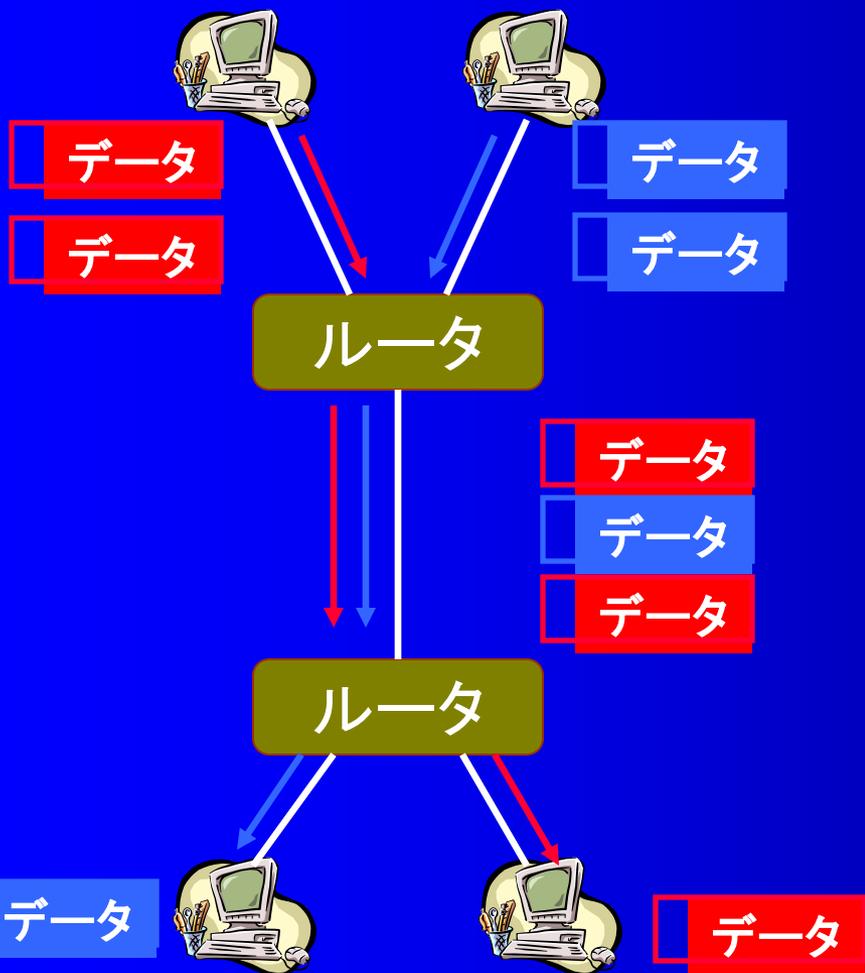
TCP/IPの登場にいたる背景

- 障害に強いネットワーク

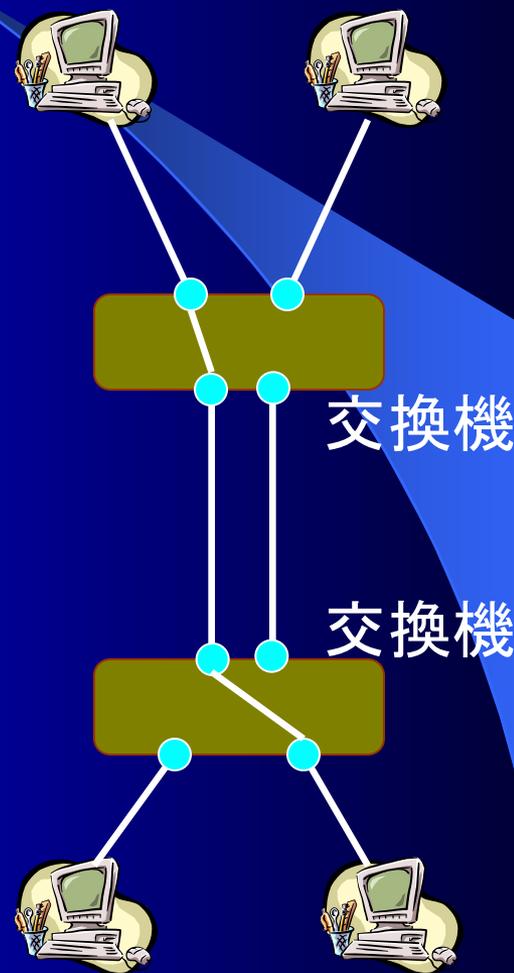


回線交換方式とパケット転送方式

- パケット交換方式(安価)



- 回線交換方式(高価)

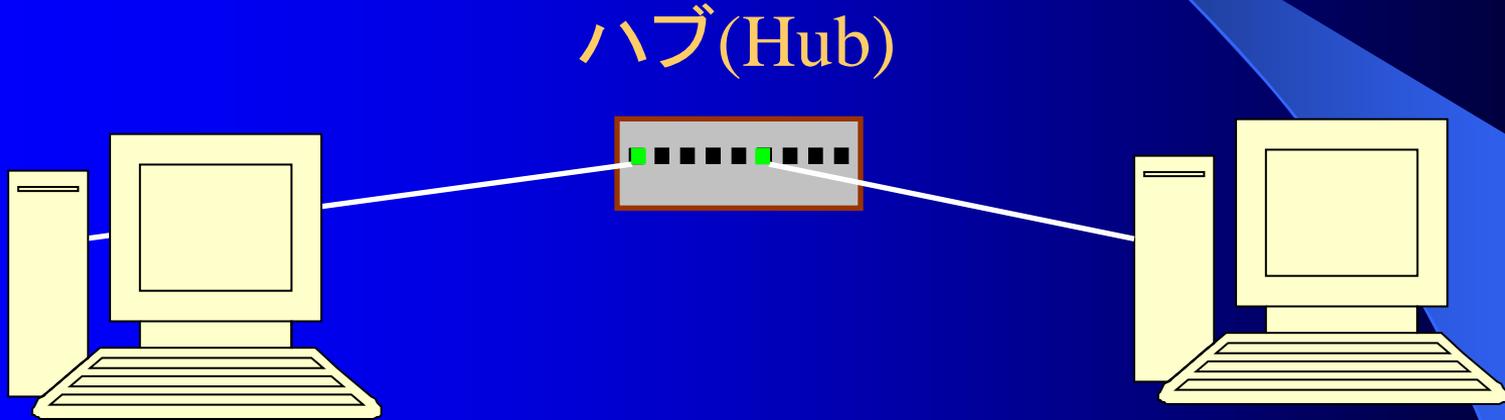


TCP/IPの登場にいたる背景

- 異なる会社の製品でも通信可能
相互接続性
- 地域を越えたコミュニティの形成
ブログ、SNSなど...

ネットワークによる接続

- 物理的な接続

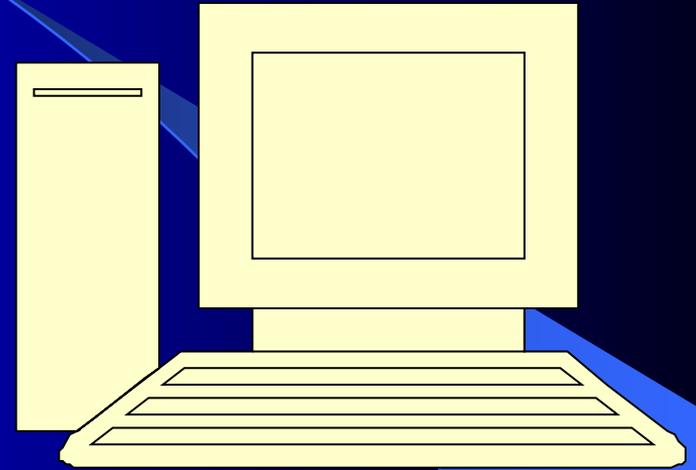


ハードウェア的に直接つながっている状態

ネットワークによる接続

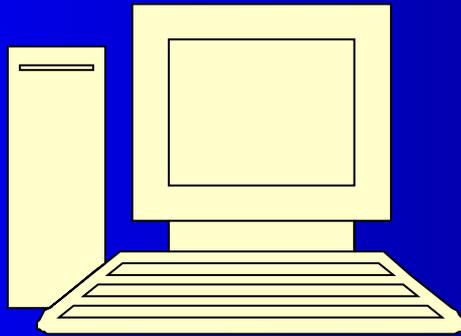
- 論理的な接続

こんにちは



ネットワークによる接続

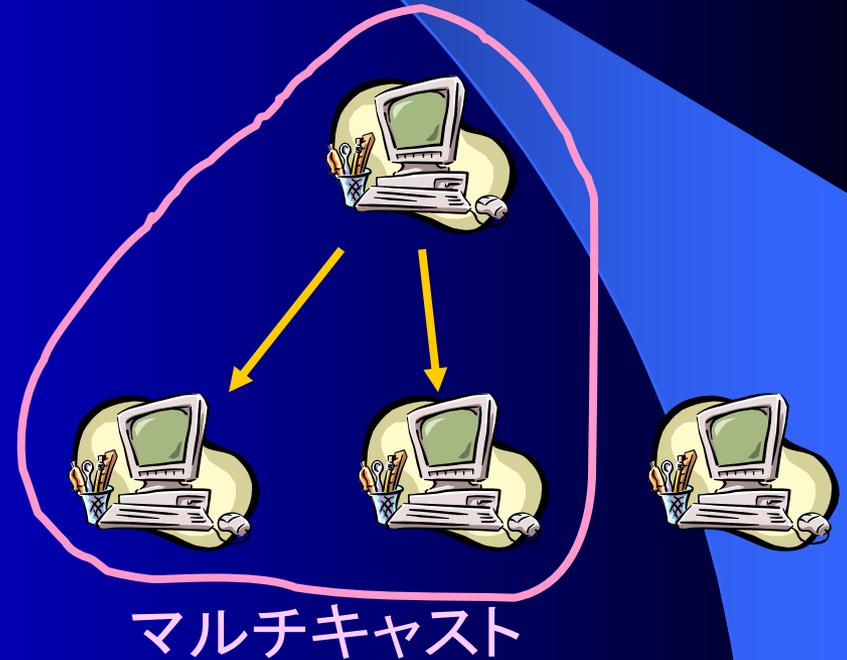
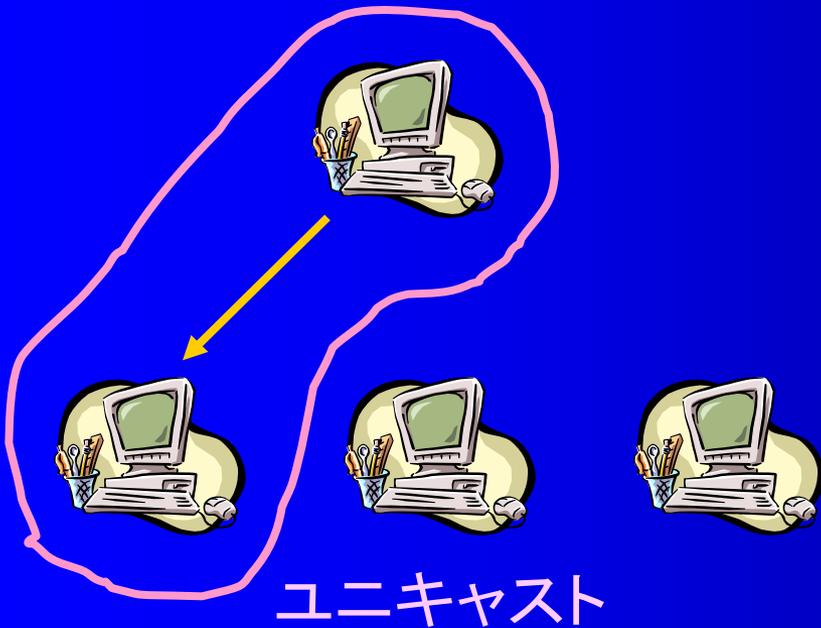
- アプリケーションの設定



ユーザが使用するアプリケーションごとの
各種設定

ユニキャスト, マルチキャスト, ブロードキャスト

- ユニキャスト(1対1通信)
- マルチキャスト(特定グループ内通信)
- ブロードキャスト(特定範囲内の全てのホストへの通信)



データ転送方式

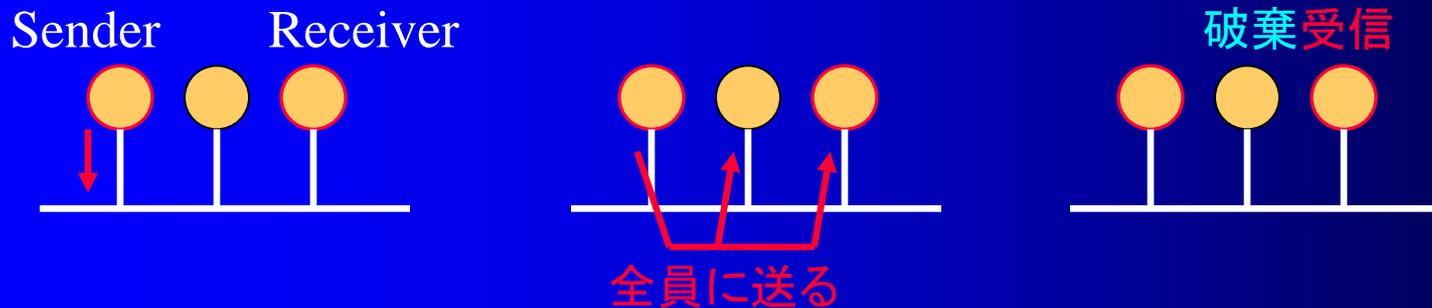
- CSMA方式(安価)

全員に送りつけて通信相手以外はパケットを破棄

- ブロードキャストにより実装

- パケット衝突(Collision)が発生
衝突回避(Collision Detection)など

- 無線LAN



CSMA/CD

•CSMA/CDの機能

1) CS (carrier sense)

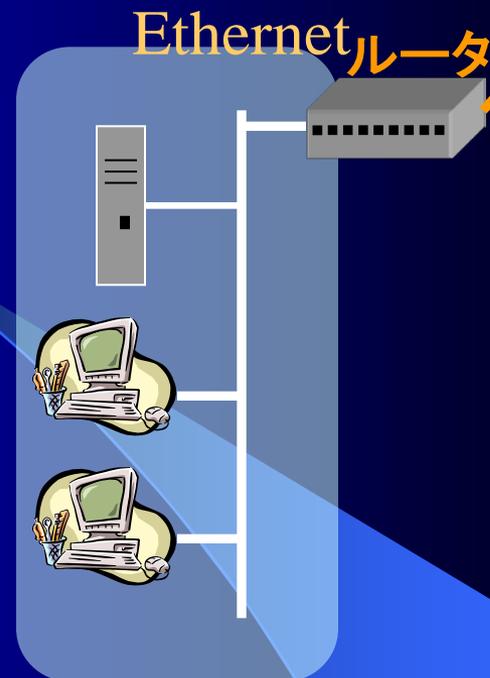
通信を行う際に、他のネットワーク機器が通信を行っていないか調べる。もし通信中なら終わるまで待機

2) MA (multiple access)

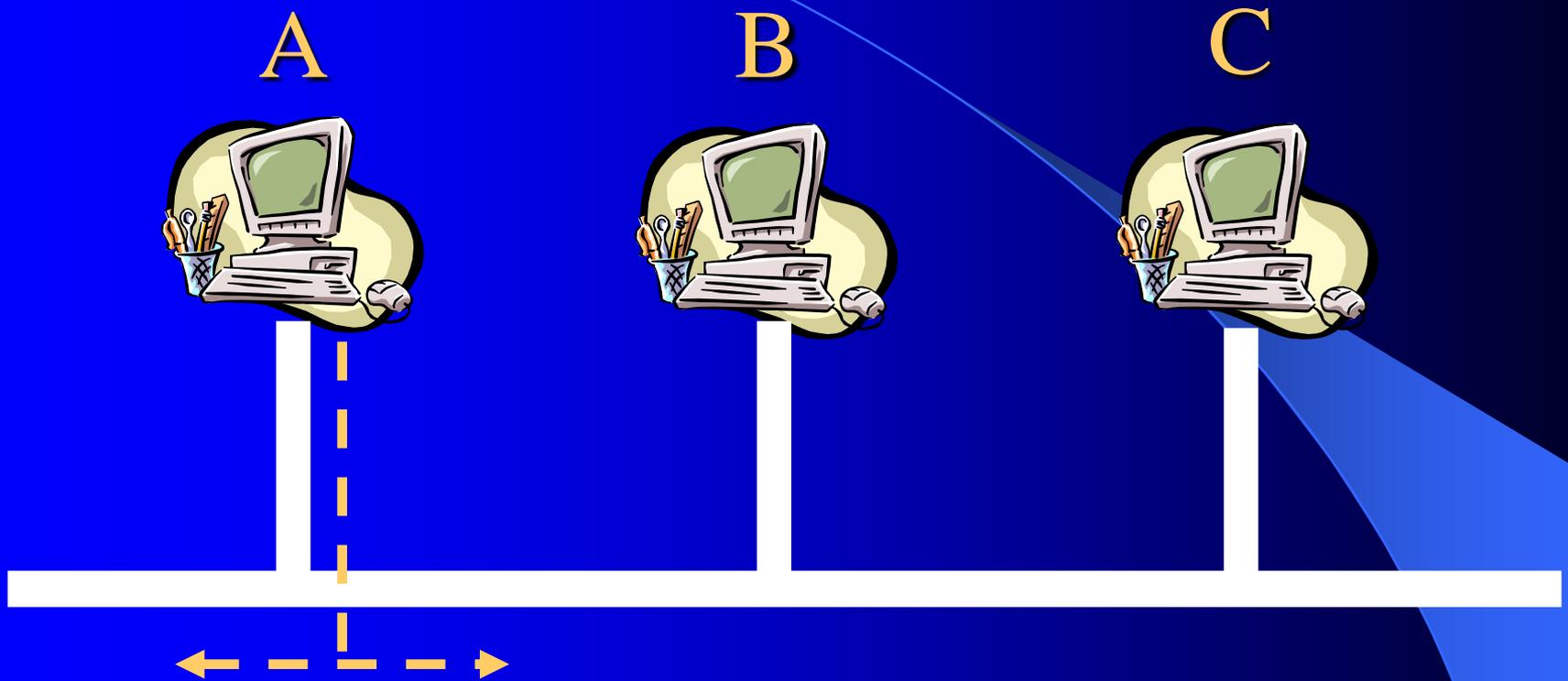
1本のケーブルに複数の機器を接続することができ、接続されている機器は全て同等のアクセス権を持つ

3) CD (collision detection)

複数の機器が同時に送信を開始した場合、**コリジョン(衝突)**が発生する。衝突の発生を検出した場合は通信を中止し、ある時間(乱数)待機してから再送する。

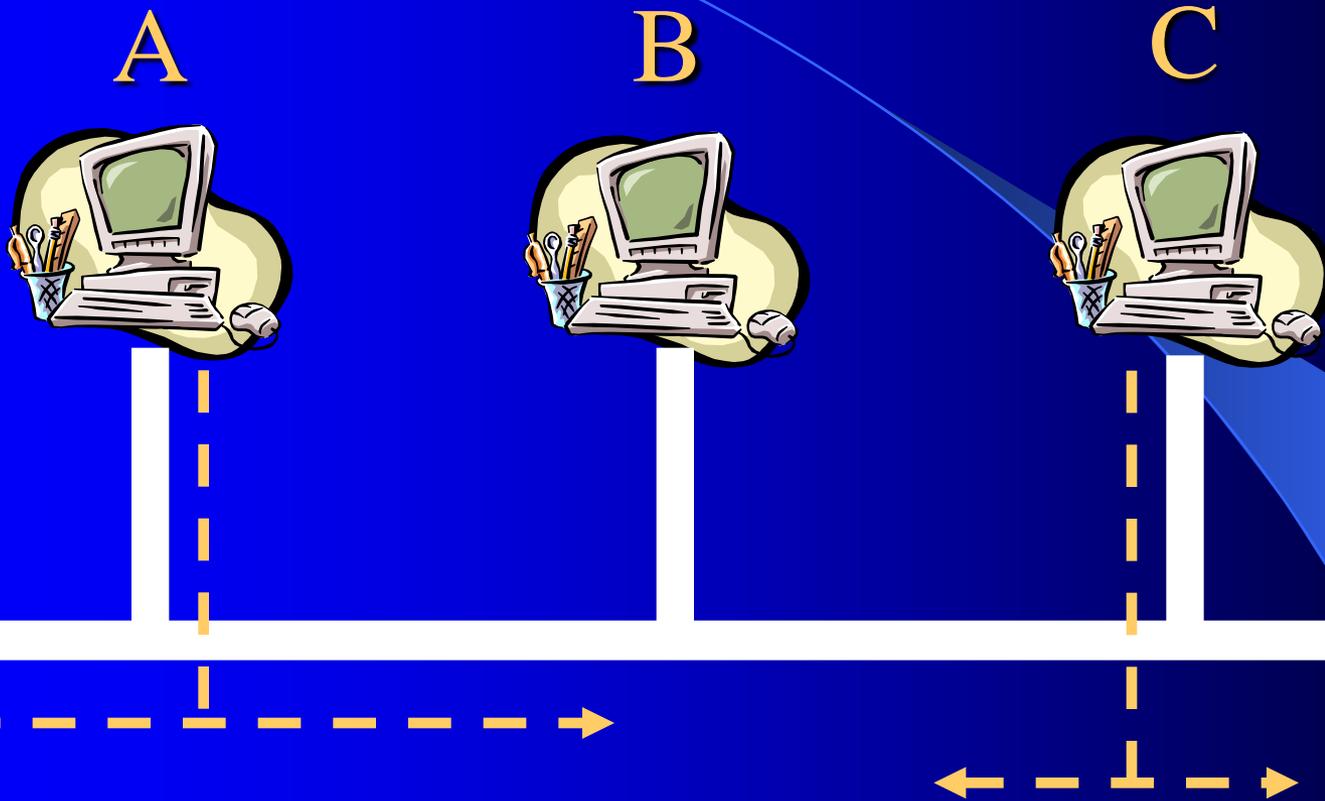


衝突の発生



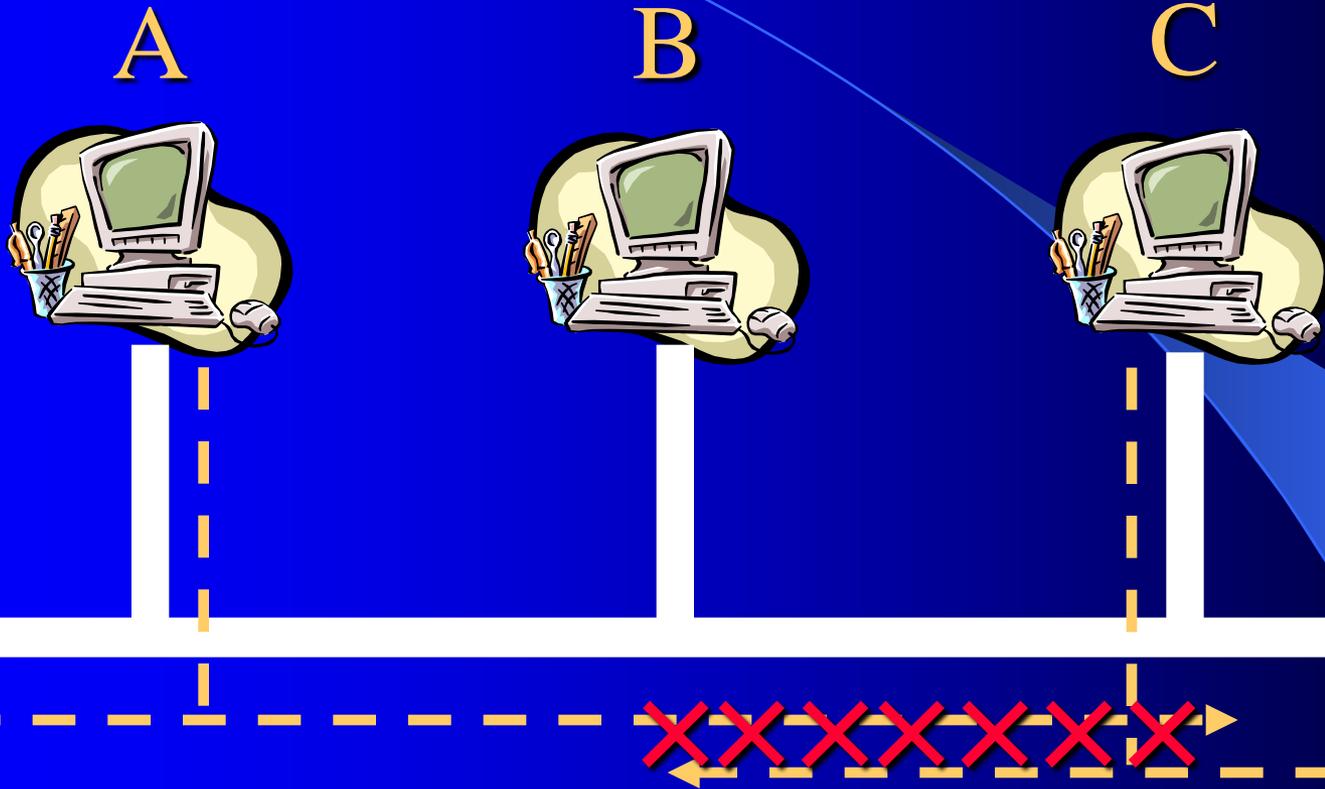
Aがネットワークの状況を調べ、他の機器が通信を行っていないことを確認してから、ネットワーク上に送信を始める。

衝突の発生



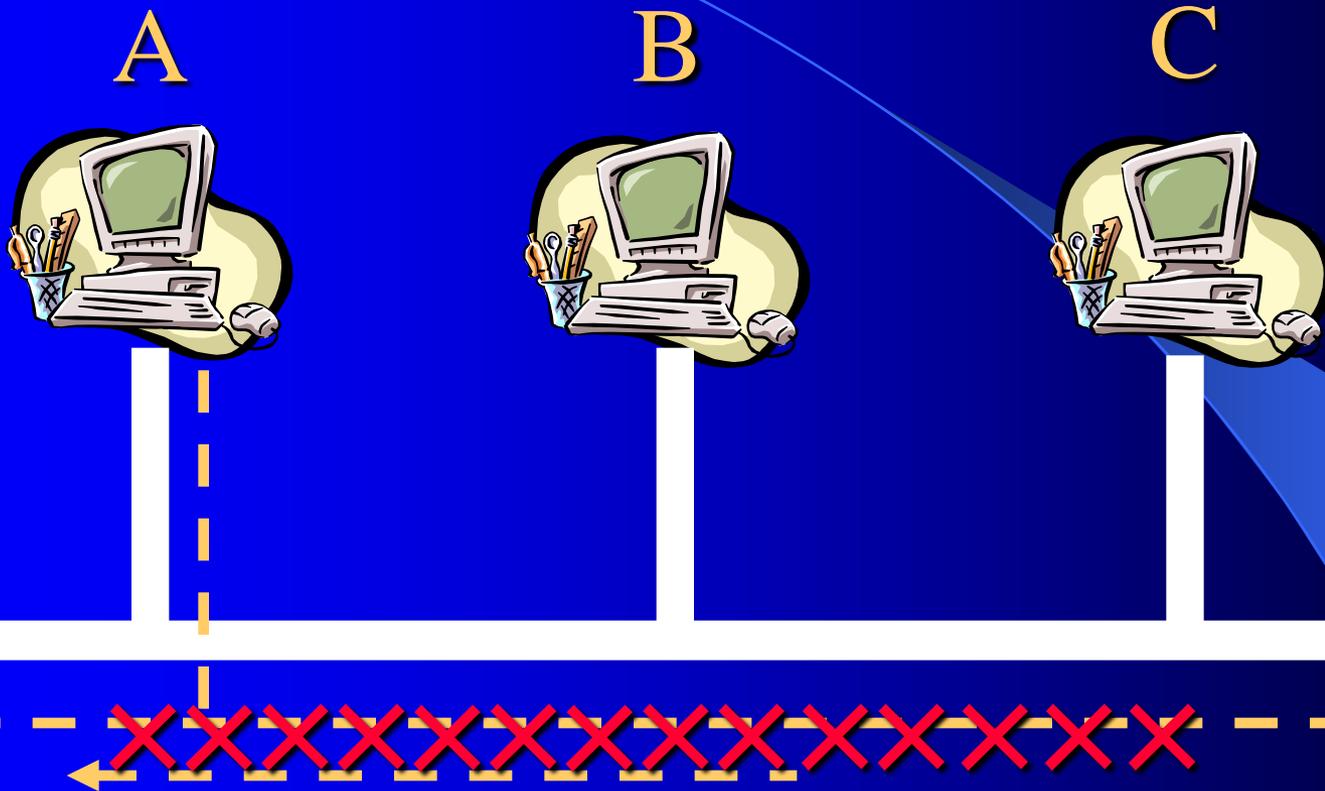
直後に、Cがネットワークの状況を調べるが、このときはまだAからの信号が届いていないので、Cは他の機器が通信を行っていないと判断して送信を始める

衝突の発生



衝突が発生し、CとBは衝突を検知するが、Aはまだ衝突を検知できない。

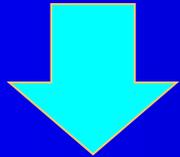
衝突の発生



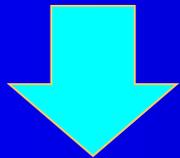
Cは送信を中止し、乱数時間を待ってから再送を行う準備に入る。この時点でようやくAも衝突を検知する。

CSMA/CD方式の問題点

- 衝突が発生すると再送を行うので通信量が増える。

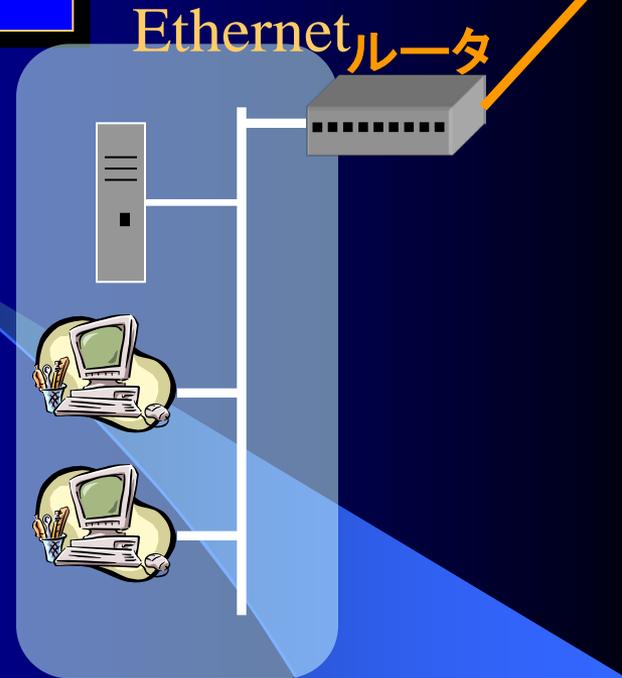


- 通信量が増えると混雑してくるので衝突の発生確率が高まる



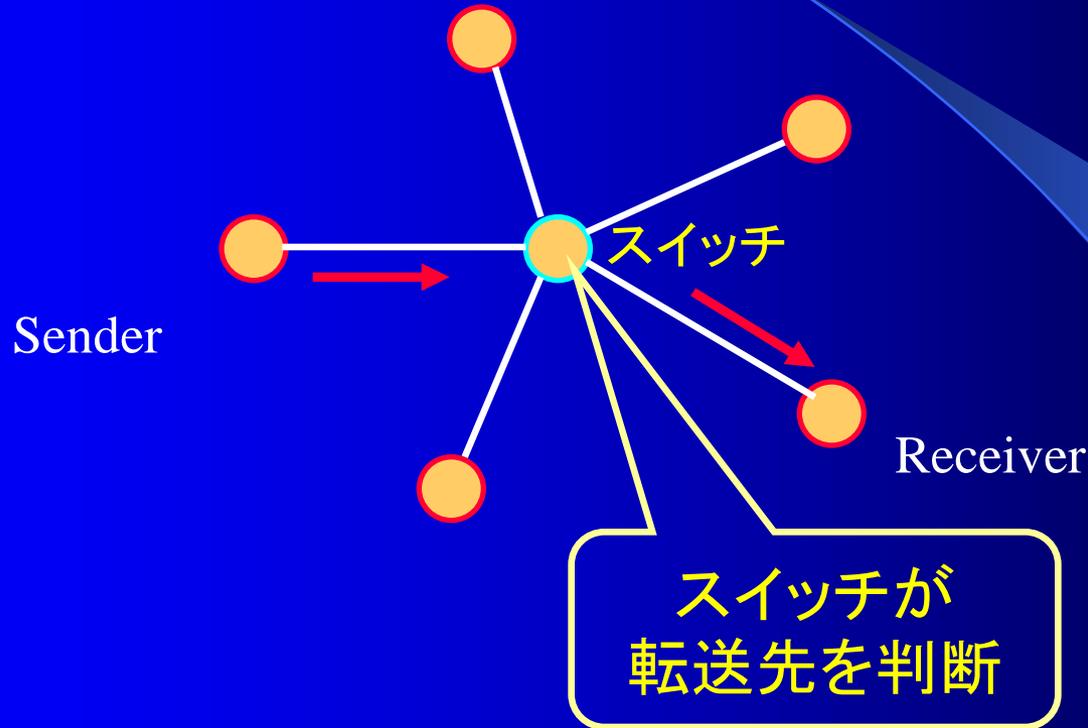
- 衝突が発生してさらに通信量が増える
悪循環の発生

機器が多くなればなるほどこの確率は高まる



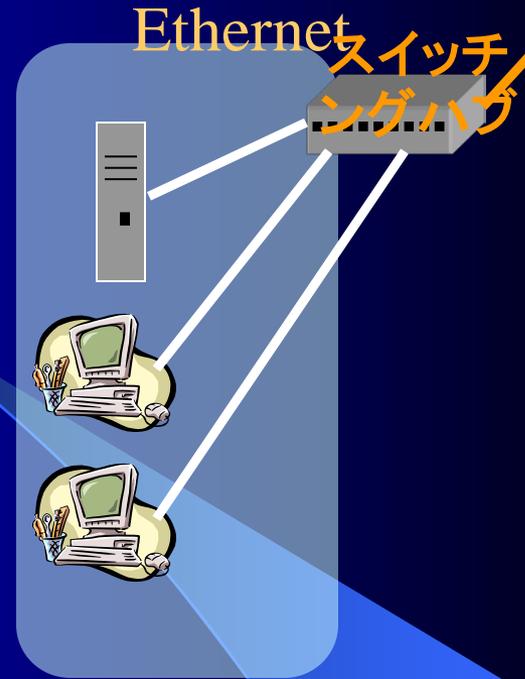
データ転送方式

- スイッチを利用した方式



イーサネット

スイッチングハブ

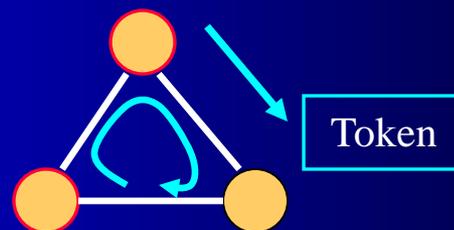
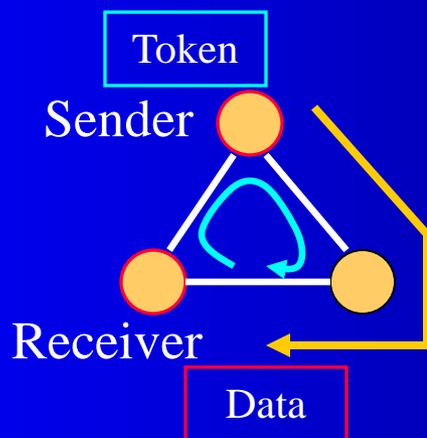
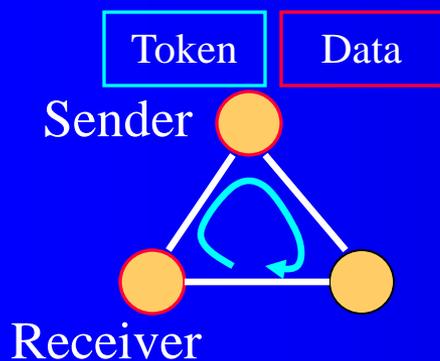


これにより、衝突を回避している。

データ転送方式

● Token Passing方式

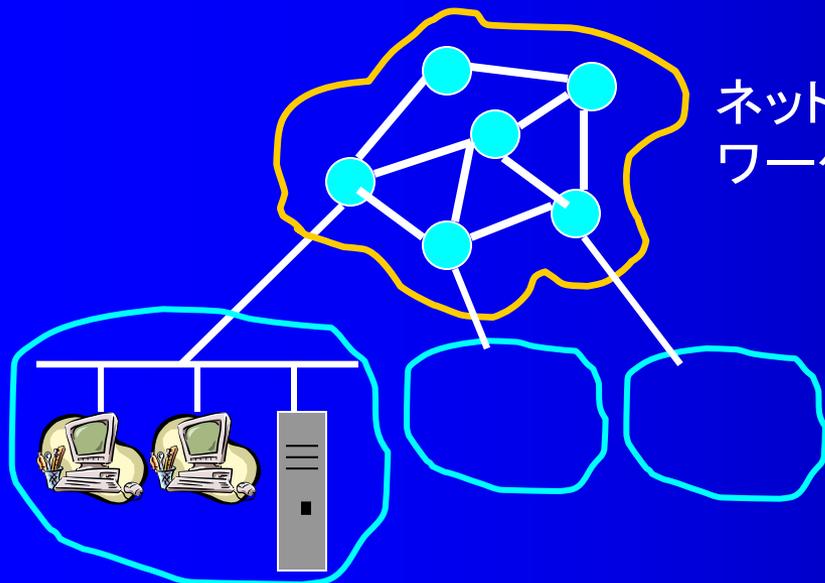
- Tokenを持っているホストのみが通信可能
- 制御アルゴリズムは複雑(高価)
リング型ネット、FDDIなど



ネットワークの構造

- バックボーン(Backbone)
- スタブ
- マルチホーム

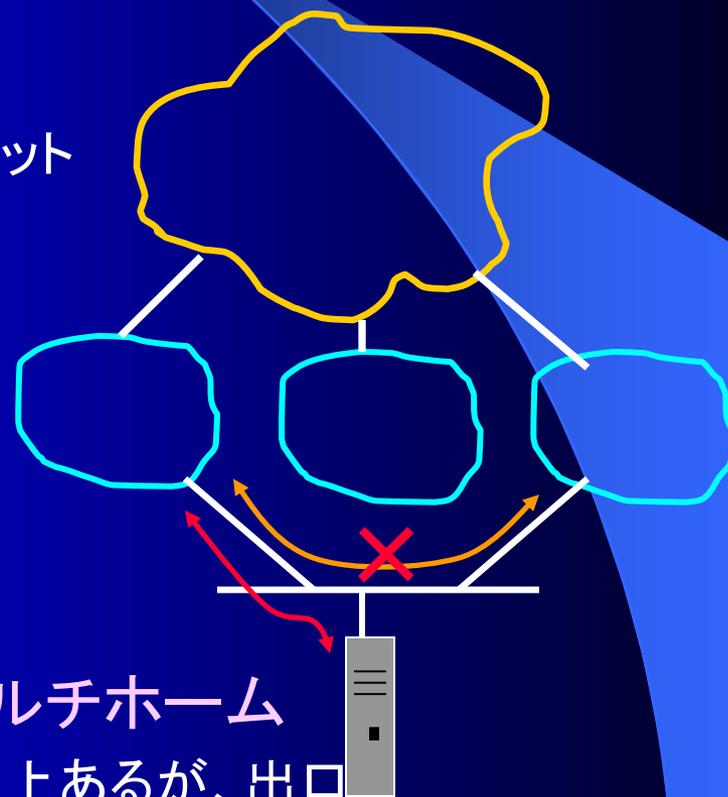
バックボーン



ネットワークとネットワークをつなぐ

スタブ

出口が一つしかない
(主に家庭)



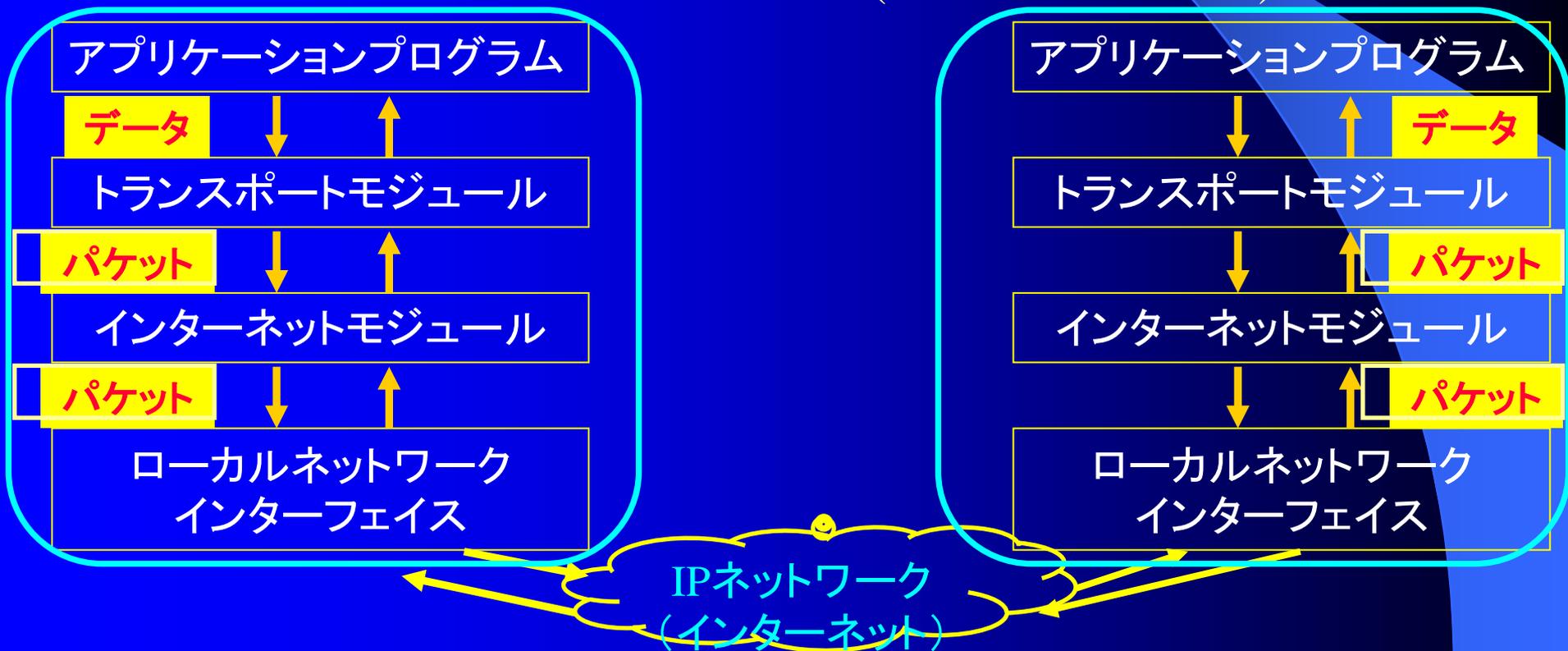
マルチホーム

出口が一つ以上あるが、出口から出口へは通信しない

TCP/IP技術の構成

● TCP/IPの4つの技術

- アプリケーション (application)
- トランスポート (transport)
- インターネット (internet)
- ネットワークインターフェイス (network interface)



TCP/IP技術の構成

- TCP/IPの4つの技術

- アプリケーション(application)

- Telnet、電子メール、WWWなど無数

- トランスポート(transport)

- ポート番号の管理

- データエラーのチェック

- インターネット(internet)

- 通信制御 (ただしデータ到達性に関する信頼性は保証されない)

こちらにあるTCPで保証



- ネットワークインターフェイス(network interface)

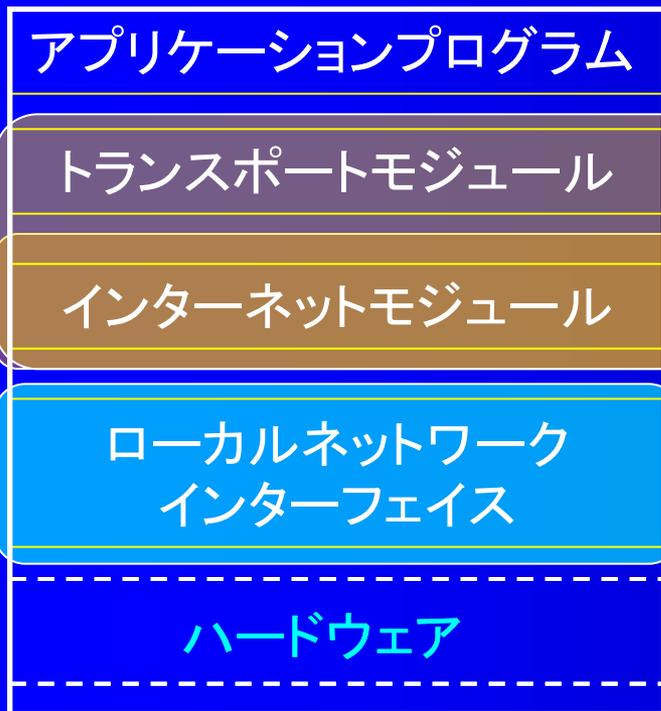
- ハードウェアとの接続

- デバイスドライバなど

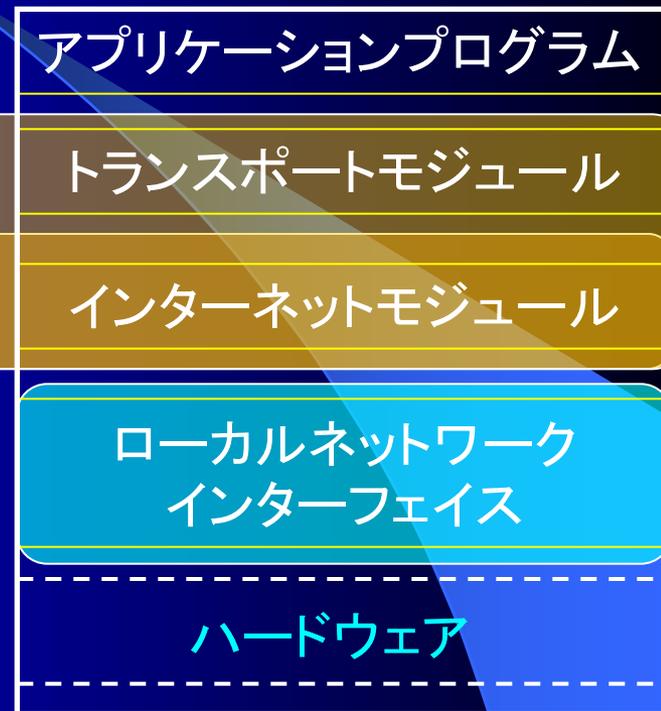
TCP/IP技術の構成

● TCP/IPの階層化原理

ホストA



ホストB



ルータ

インターネット
モジュール

ローカル
ネットワーク
インターフェイス

ハードウェア

さらに詳細にしたものが、教科書p141 図4.26

OSI参照モデル

- OSI参照モデルは7階層

- アプリケーション層 (アプリケーション固有のプロトコル)
- プレゼンテーション層 (ネットワーク共通のデータ表現へ)
- セッション層 (コネクションの確立・切断の管理)
- トランスポート層 (データ転送の信頼性)
ゲートウェイ (プロキシサーバ)
- ネットワーク層 (アドレスの管理と転送経路の制御)
ルータ
- データリンク層 (直接接続された機器間での通信)
ブリッジ (スイッチングハブはブリッジの一種)
- 物理層 (物理的な信号電送)
リピータ (ハブはリピータの一種)

OSI参照モデルとTCP/IPモデルとの対応



OSI参照モデル

TCP/IPの階層モデル

TCP/IPアプリケーション層

- OSI参照モデルとの対応と役割

- アプリケーション層

- アプリケーションに特化したプロトコル
(例: メール, WWW, ファイル転送等)

- プレゼンテーション層

- 機器固有のデータ形式をネットワーク共通のデータ形式へ

- セッション層

- 通信路の確立と切断, データ転送に関する管理
下層(トランスポート層)の管理

TCP/IPトランスポート層

- OSI参照モデルとの対応:トランスポート層
- 役割
 - 両端ノード間でのデータ転送の管理
データ転送の信頼性などを提供する
 - TCP (Transmission Control Protocol)
コネクション型
データの到達性の保証 (パケット到着順, 再送管理)
 - UDP (User Datagram Protocol)
コネクションレス型
データの到達は保証されない (アプリケーション層で保証)

TCP/IP インターネット層

- OSI参照モデルとの対応: ネットワーク層
- 役割
 - ホスト固有のアドレスの管理と経路制御
誰にデータ(パケット)を投げればよいのか?
 - IP (Internet Protocol)
IPアドレスによるホスト管理
茨城大学の場合は157. 80. xxx. yyy
 - ICMP (Internet Control Message Protocol)
ネットワークの状態を知らせるためのもの
 - ARP (Address Resolution Protocol)
物理的なアドレスの取得

ネットワークインターフェース層以下

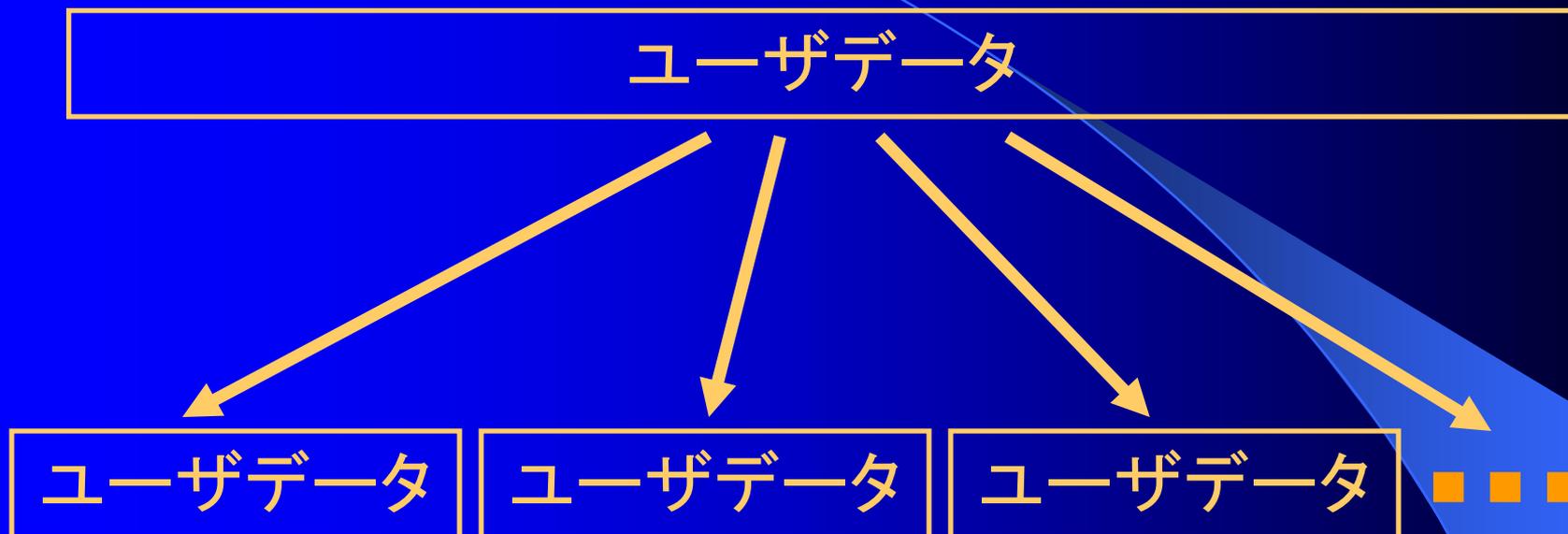
- データリンク層

- 直接的に接続されたハードウェア間での通信制御
- ハードウェアを駆動するデバイスドライバ

- 物理層

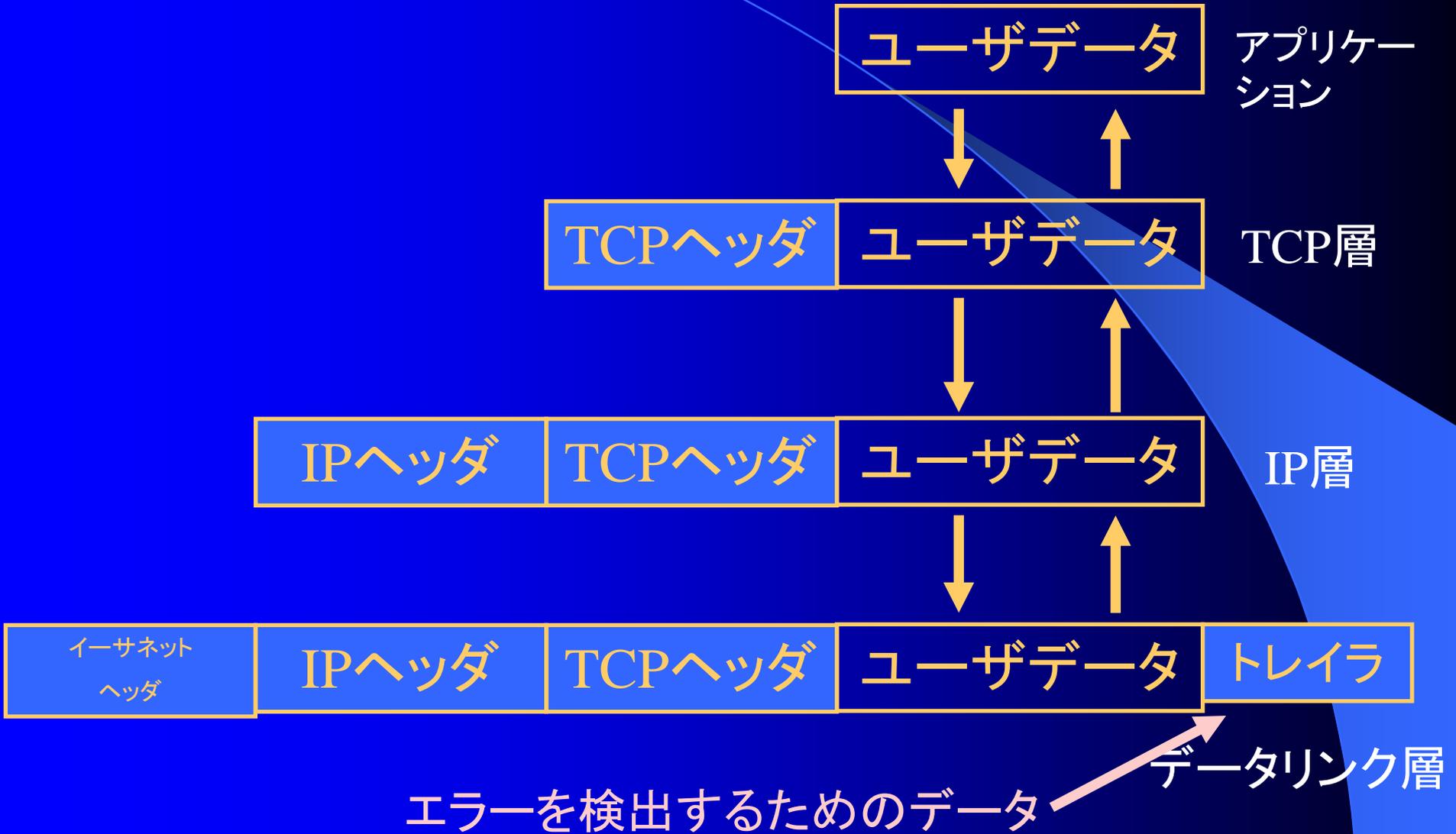
- 実際の電氣的, 光学的な信号
- ビット単位 of データ転送

階層モデルと実際の通信



実際に通信を行うときは、まずデータを分割する

階層モデルと実際の通信



本日のまとめ

ネットワークの基礎技術とTCP/IP

- TCP/IP登場にいたる背景
回線交換方式とパケット交換方式
- ネットワークによる接続
物理的な接続と論理的な接続
- ネットワークの種類
ユニキャスト・マルチキャスト・ブロードキャスト、
データ転送方式、ネットワークの構造
- TCP/IP技術の構成
TCP/IPの4つの技術、**OSI参照モデル**

本日の課題

1. OSI参照モデルについて、全7層の各層ごとの役割を、できるだけ詳細に述べよ。

(近年の基本、ソ、ネなどすべての各情報処理技術者試験ではほぼ必ず出題される。例えば以下のような問題となる)

例題: OSI参照モデルのネットワーク層(第3層)の役割はどれか?

- ア. エンドシステム間の会話を構成し、同期とデータ交換を管理する
- イ. 経路選択や中継機能に関与せずに、エンドシステム間の透過的なデータ転送を行う
- ウ. 隣り合うノード間のデータ転送を行い、伝送誤り制御を行う
- エ. 一つ又は、複数の通信網を中継し、エンドシステム間のデータ転送を行う