

2016.11.15

# 情報ネットワーク

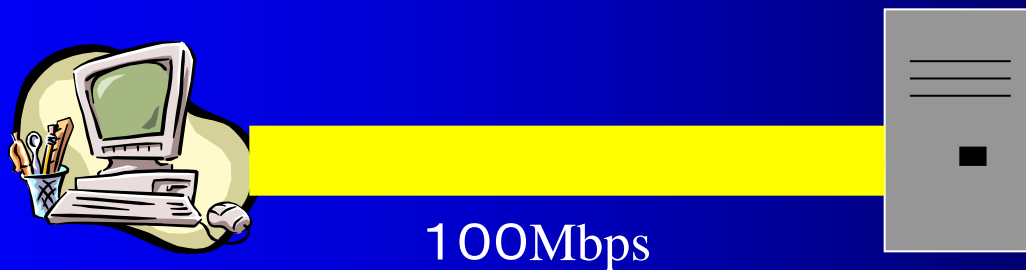
Ibaraki Univ. Dept of Electrical & Electronic Eng.

Keiichi MIYAJIMA

# ネットワークの 基礎技術とTCP/IP 2

# ネットワークの性能

- ネットワークの伝送速度（速さ）



ネットワークの速さは**帯域**によって表される。

しかし、実際の通信では帯域の値どおりの通信速度が出ているわけではない

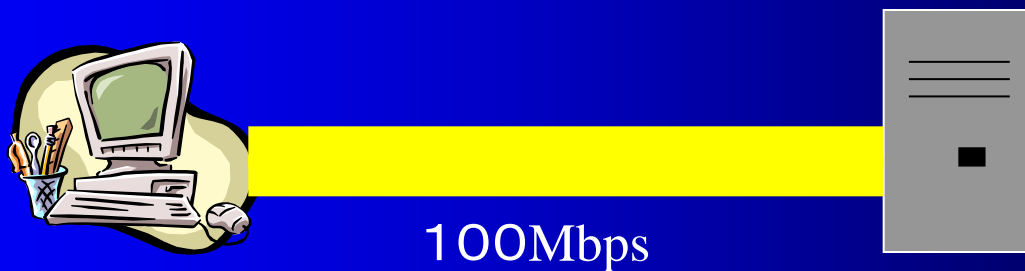
# ネットワークの性能

実際の通信ではデータ以外の情報も送らなければならない。



実際の通信路を流れるパケットの構造

ユーザデータ以外の情報: **オーバーヘッド、レイテンシ**

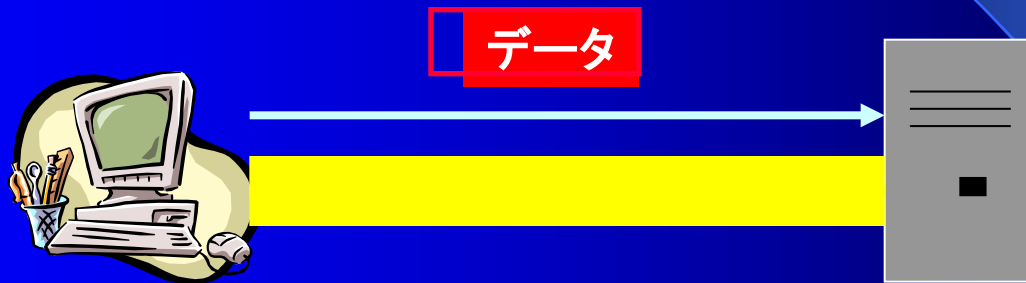


他に、通信機器の性能や、プロトコルの違いなどによって、  
実際のデータ転送速度は異なる

# ネットワークの性能

- ネットワークのスループット

ネットワークの実際の速さ

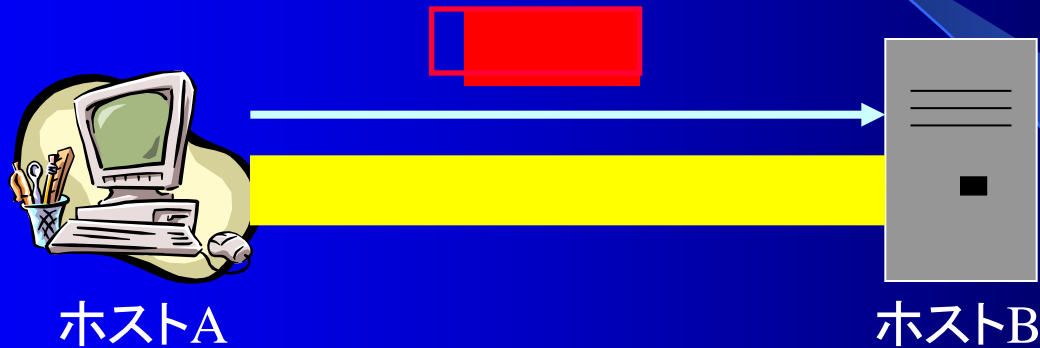


$$\text{スループット} = \frac{\text{転送したデータ量}}{\text{転送にかかった時間}} = \text{1秒あたり何ビットのデータを送ることができたか}$$

# ネットワークの性能

- 遅延時間

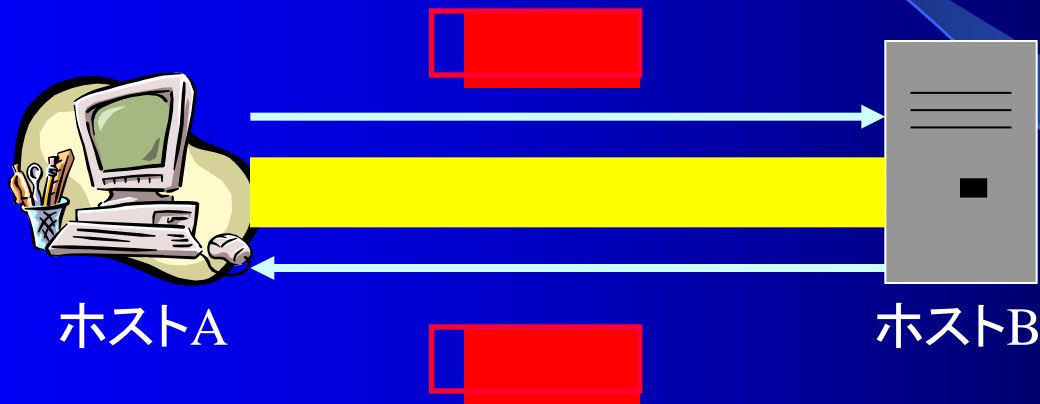
送ったパケットが届くまでにかかった時間



しかし、正確な遅延時間を測定するのは難しい

# ネットワークの性能

- ラウンドトリップ時間(RTT: Round Trip Time)  
パケットの往復時間

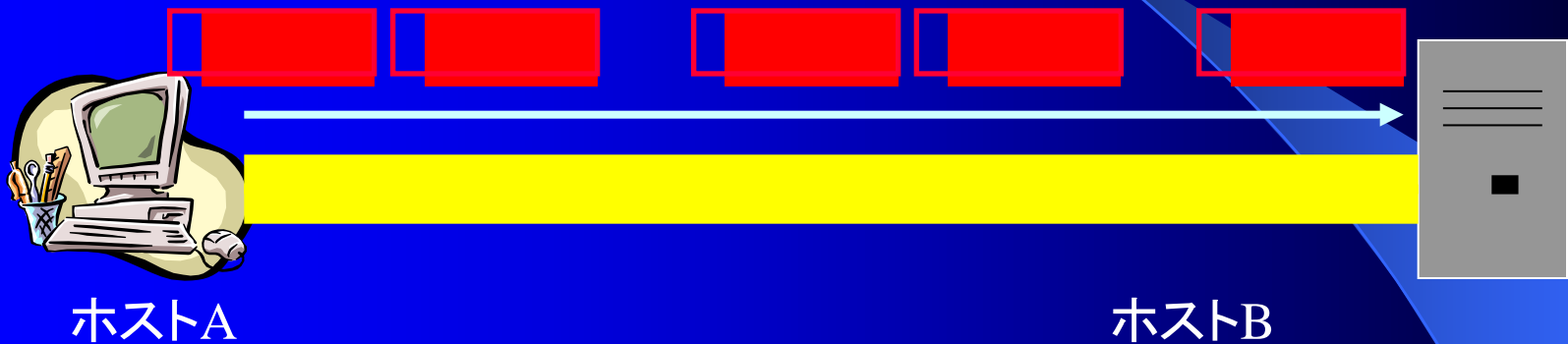


- 途中のネットワークの状態
- 通信相手のコンピュータの負荷
- 
- 
- 

LinuxやWindowsではpingコマンドで計測する

# ネットワークの性能

- ジッター(jitter)



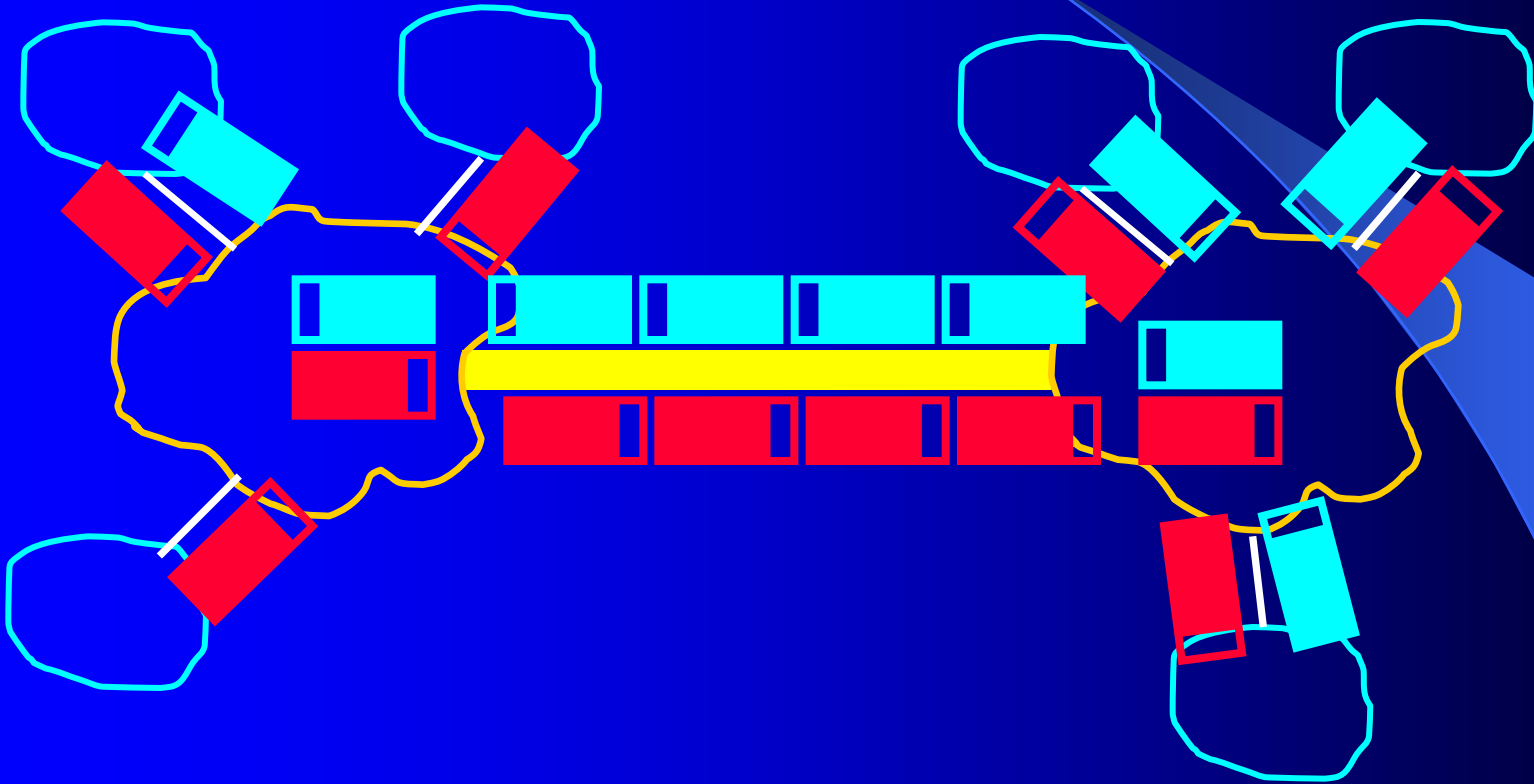
一定間隔で連続して送ったパケットが、到達時には間隔がずれてしまうこと

ビデオ会議のようなマルチメディア通信で重要



# ふくそうとパケットの喪失

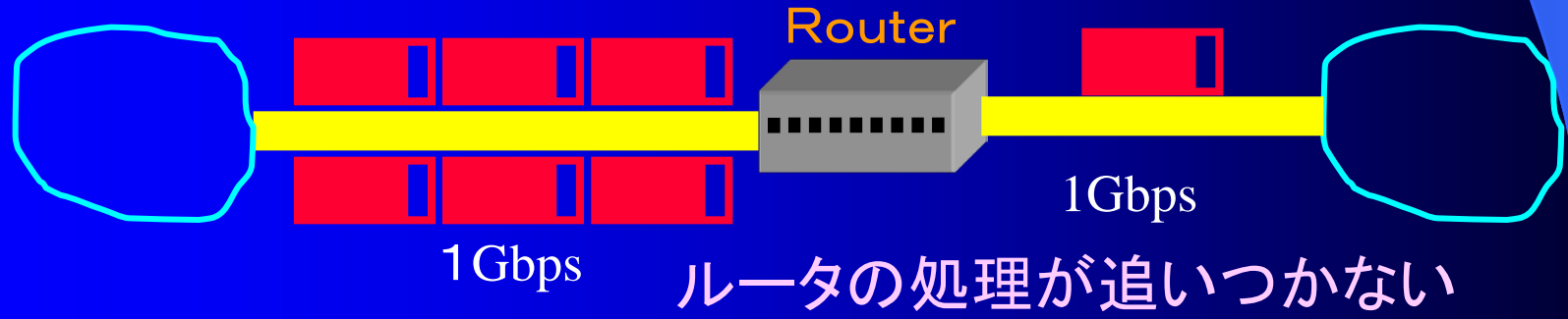
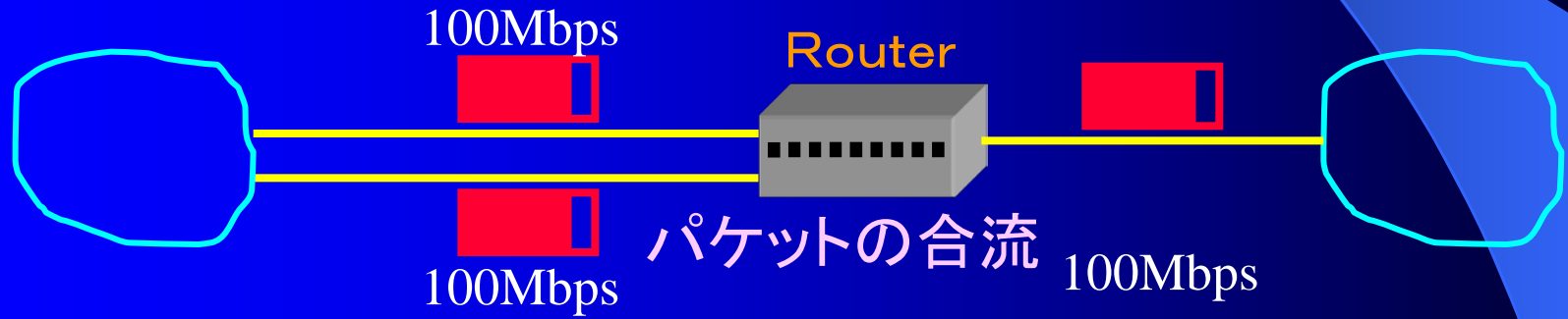
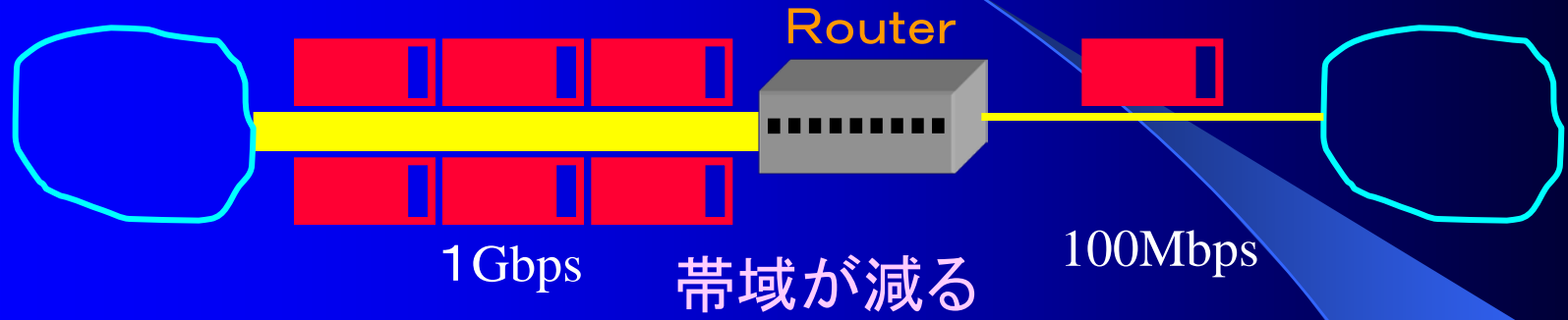
- ネットワークの渋滞（ふくそう）



ネットワーク中で流れるパケットの量: **トラフィック**

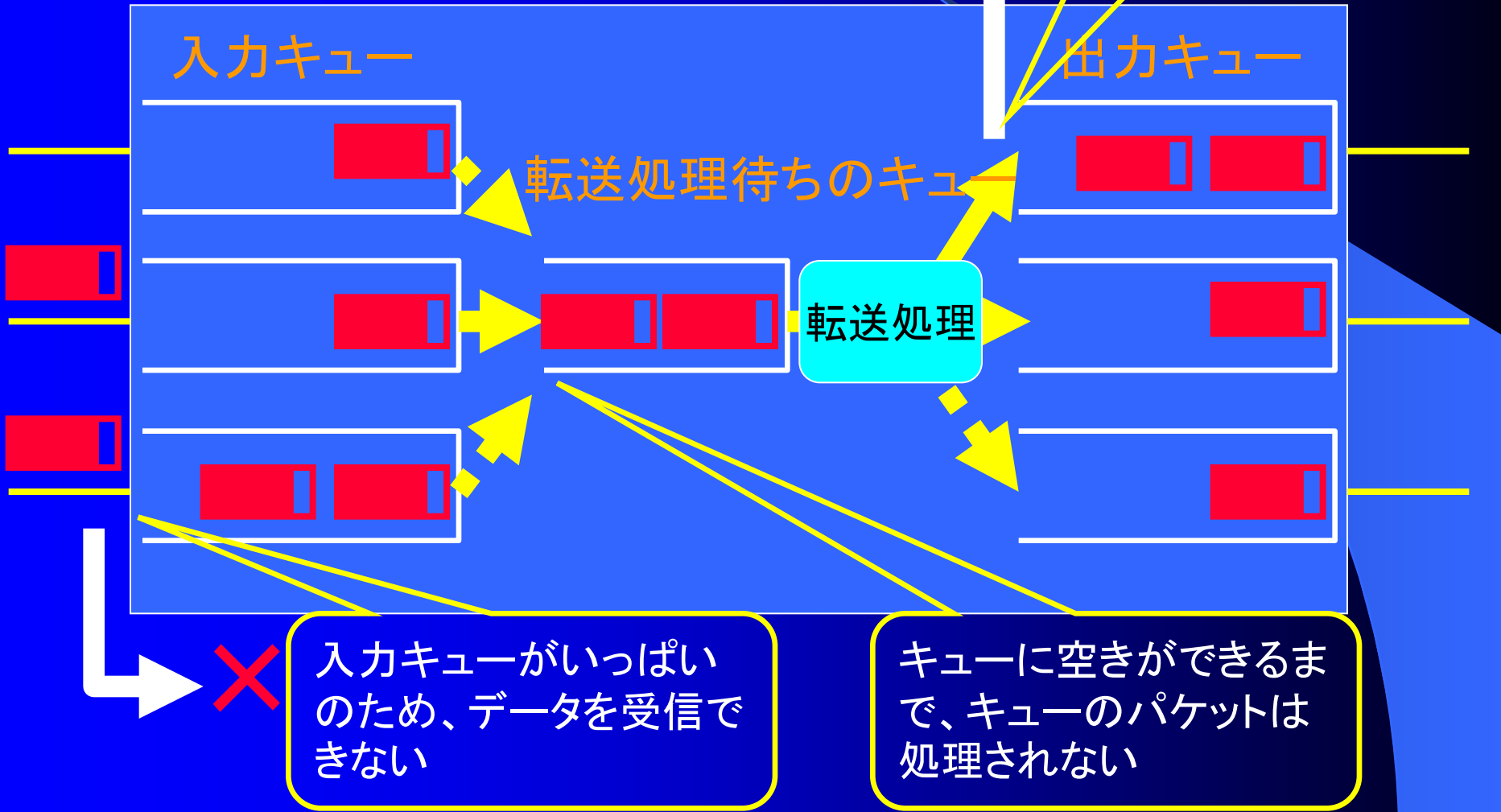
# ふくそうとパケットの喪失

- ふくそうが発生する場所



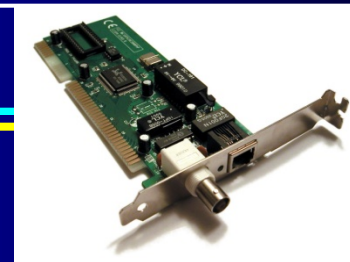
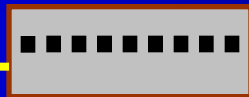
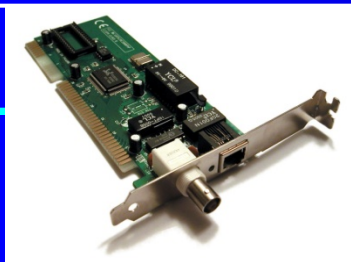
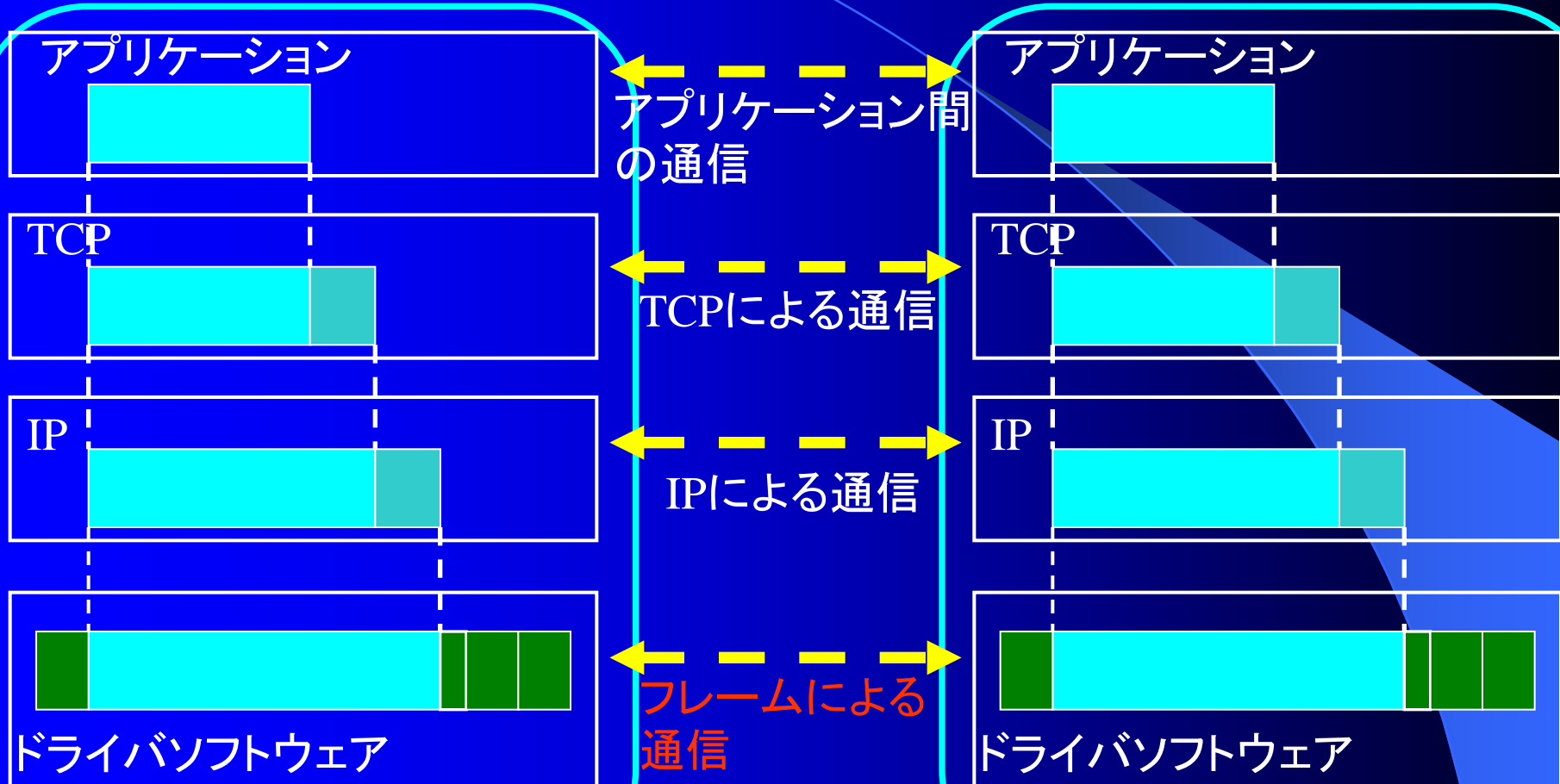
# ふくそうとパケットの喪失

- ふくそう時のルータの処理



# ハードウェアとネットワーク

## ● Ethernetによるデータの配送



ハブ

# ハードウェアとネットワーク

## MACアドレス

各ネットワーク機器毎に割り当てられているアドレス  
一台一台個別に割り当てられており、重複がないよう  
に割り当てられている(通常は…)

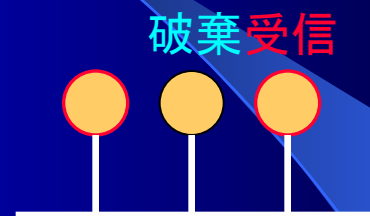
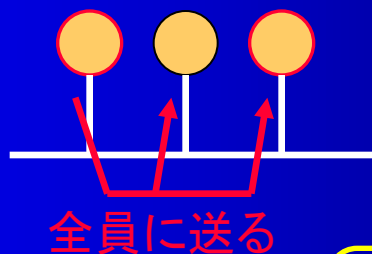
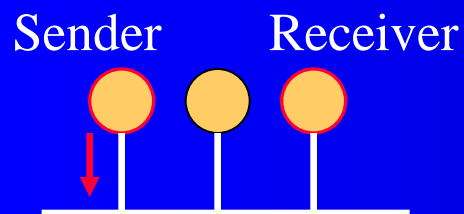


WindowsではipconfigコマンドでMACアドレスを調べることができる

# データ転送方式

- CSMA方式

全員に送りつけて通信相手以外はフレームを破棄

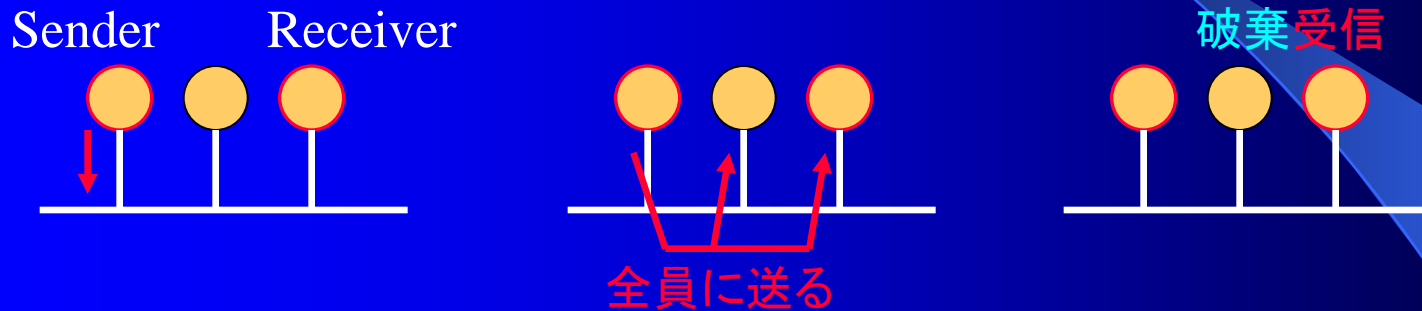


ドライバソフトウェアが受信するか破棄するかを判断する

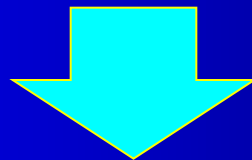
# 注意！！

## ● パケットモニタリング

全員に送りつけて通信相手以外はフレームを破棄



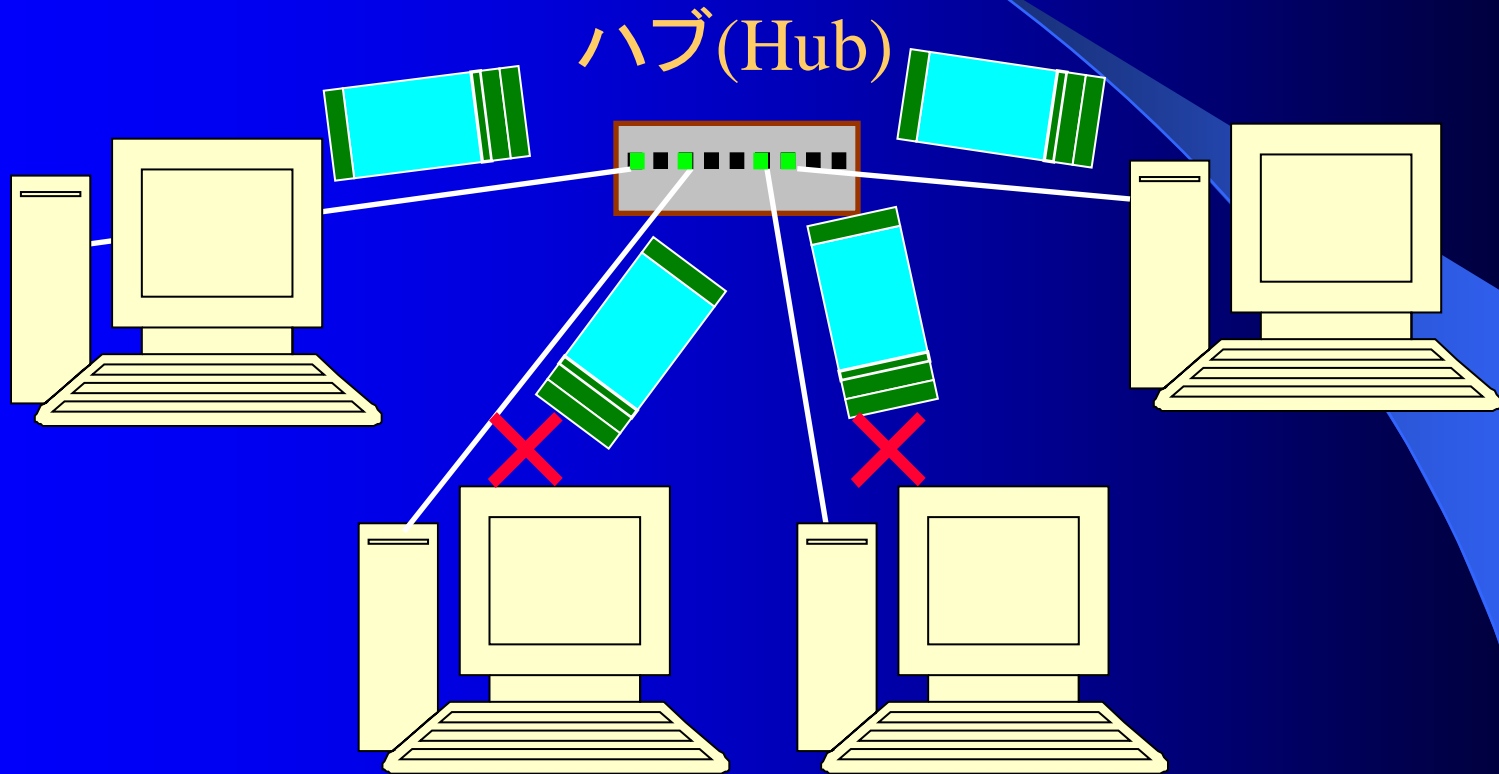
「いったん全員に送りつける」ということは、その気になればネットワークに流れている全てのフレームを受け取ることも可能



セキュリティの問題

# リピータハブ

ハブに接続されている全てのホストにフレームを送信

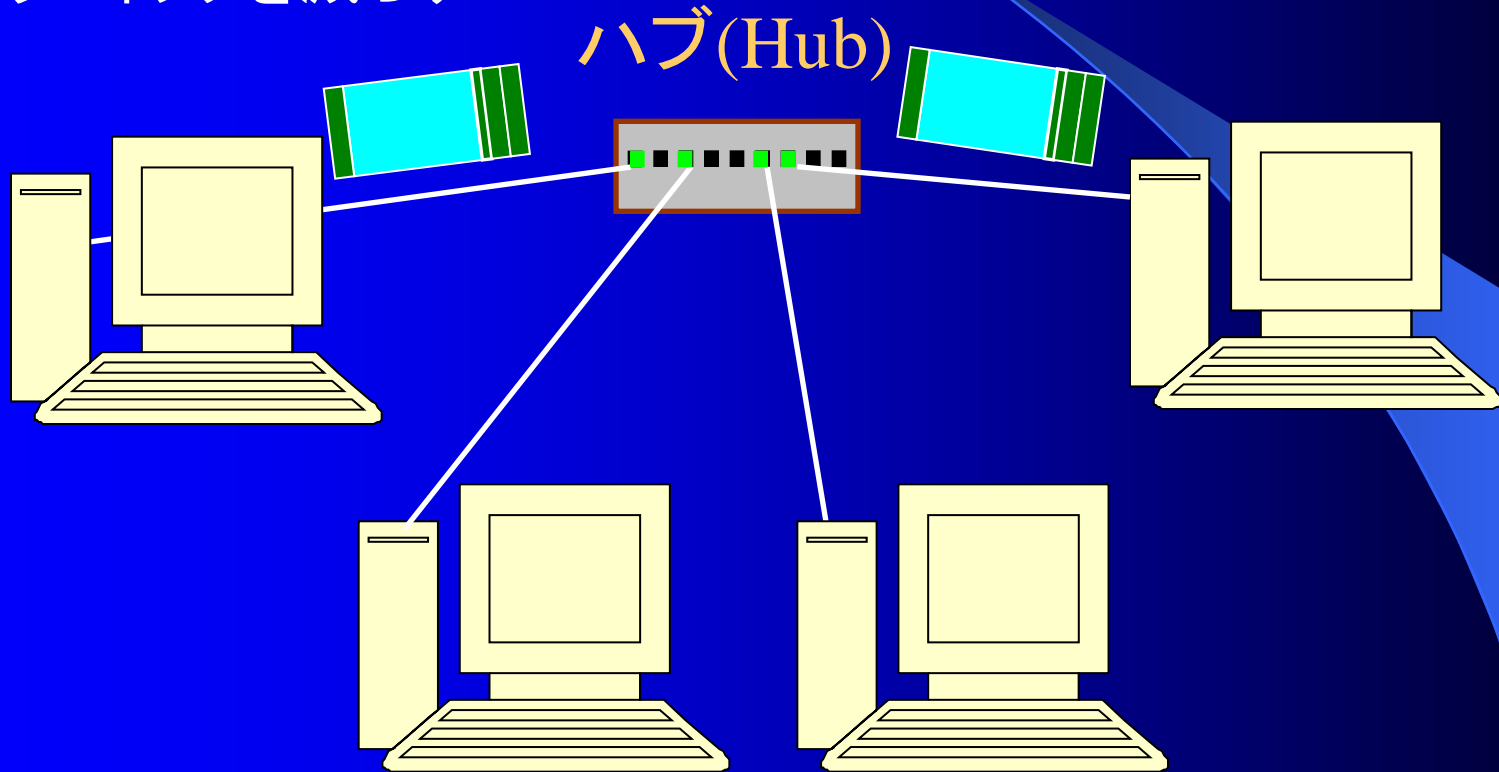


MACアドレスが違うものは破棄



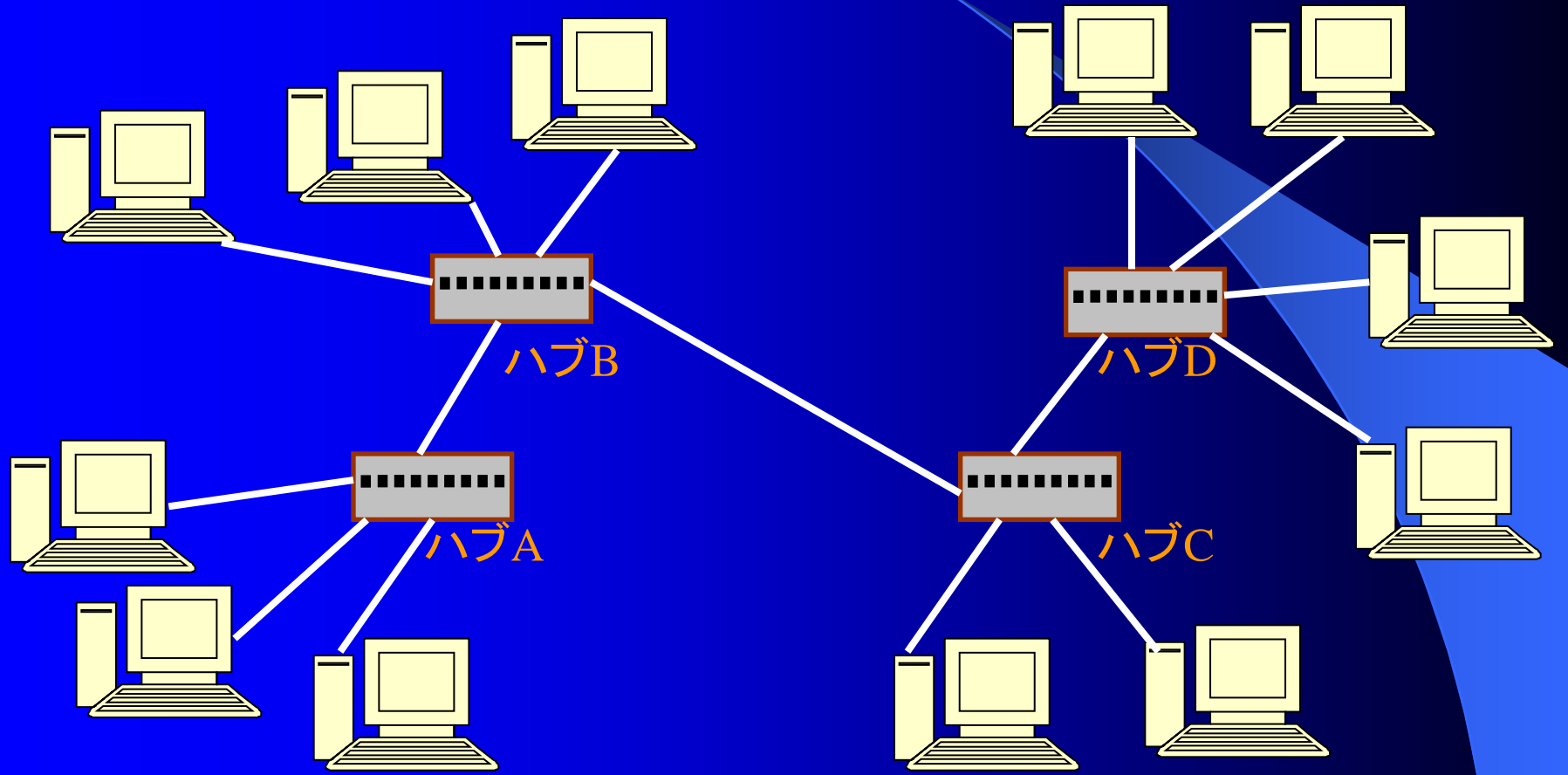
# スイッチングハブ

接続されているホストのMACアドレスを学習し、無駄なトラフィックを減らす



# データリンクの限界

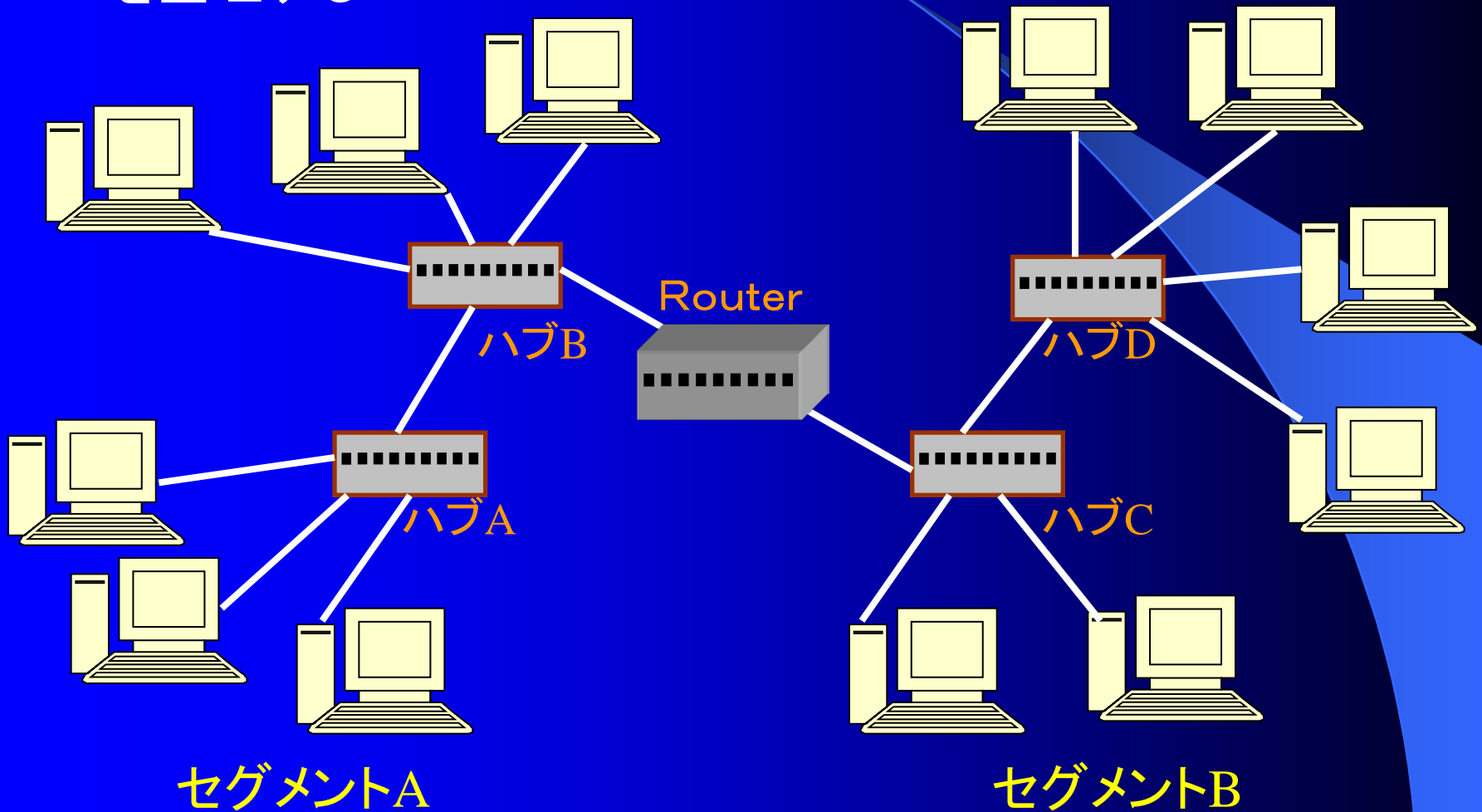
Ethernetで構築できるネットワークは比較的小規模のネットワークに限られる



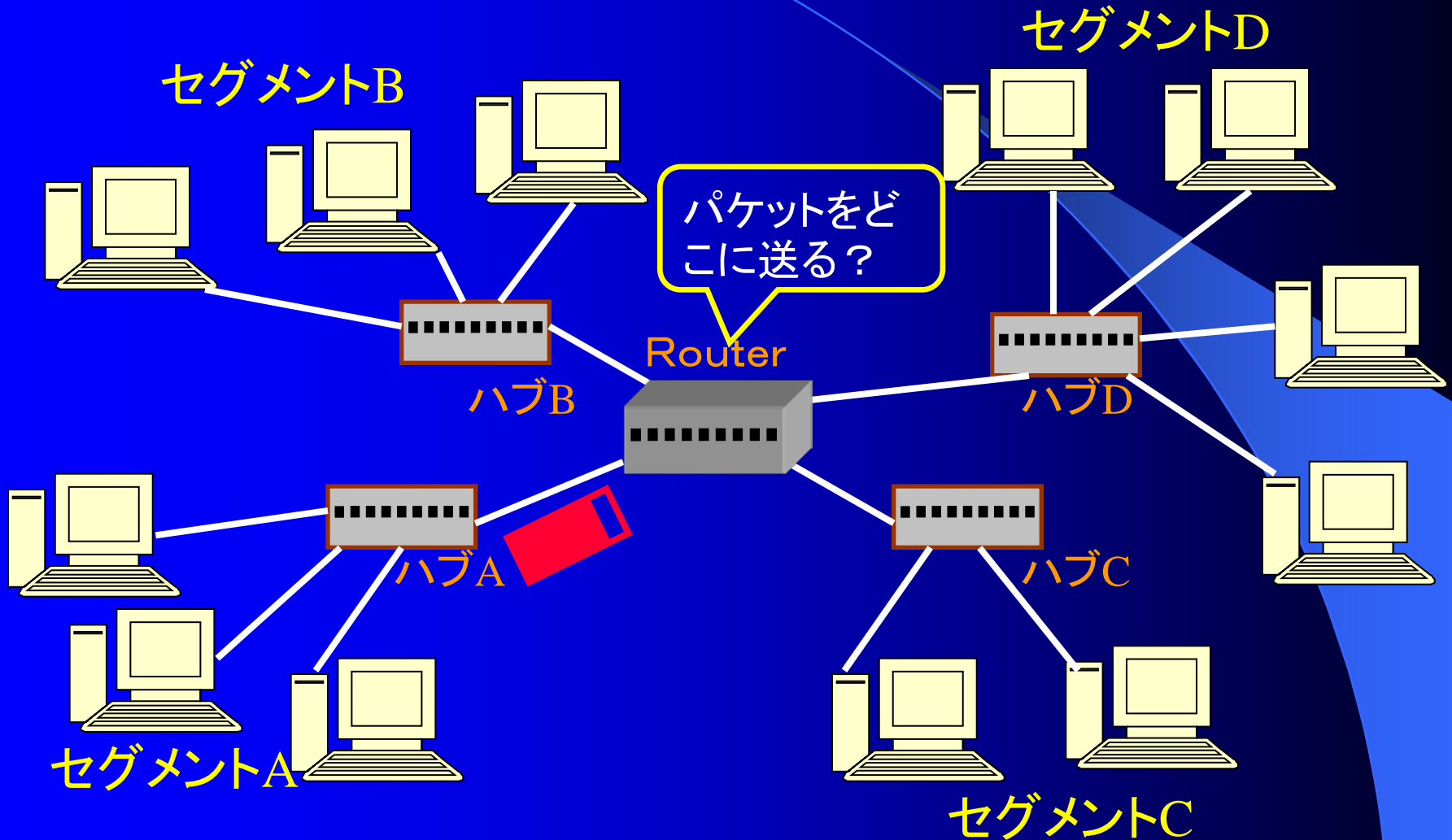
1つのセグメント(サブネット)で送信できるホスト(コンピュータ)は1台だけ

# ルーターによるネットワークの接続

ルーターによってセグメントを分離することで、ネットワークを整理する



# ルーターによるネットワークの接続



パケットをどこに送るかを決める役割がIP(次回以降で解説)

# ルータが備える機能

- DHCP

ホストに自動的にIPアドレスを配布

- NAT (NAPT)

プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスを付け替える

- ファイアウォール (Firewall)

パケットフィルタリングなど、不正アクセス防止機能

ルータ自身がハブとしての機能を備えることもできる

# 本日のまとめ

## ネットワークの基礎技術とTCP/IP

- ネットワークの性能  
速さ(帯域)、スループット
- ふくそうとパケットの喪失
- ハードウェアとネットワーク  
Ethernet、リピータハブとスイッチングハブ  
ルータによるネットワークの接続、  
ルータが備える機能

# 本日の課題

1. ネットワークを構成する以下の装置や機能について、記述せよ。 (ネ改)

- (1). ゲートウェイ
- (2). ブリッジ
- (3). リピータ
- (4). ルータ

2. スイッチングハブ(レイヤ2スイッチ)が、スイッチングを行うために使用するアドレス情報はなにか？ (ネ)