



Science Summer Camp 2004

講座 2

インターネットとその利用の仕組み

九州工業大学 尾家研究室



おしながき

1. インターネットに関する基礎的な知識の学習

1. インターネットとその構成要素と役割
2. 通信を行うための決まりごと
3. インターネットで使用されているサービス
4. これからのインターネットサービス

担当:西

2. ネットワーク作成とその利用

1. 簡単なネットワークを作成
2. そのネットワークを利用した擬似テレビ電話

担当:西



おしながき

3. 実験(各テーマ2人ずつ)

3.1 TCP接続における通信特性の調査

担当:井島

3.2 リアルタイム通信における通信特性の調査

担当:福田

3.3 無線通信における通信特性の調査

担当:マーダワ

3.4 グリッド環境における処理性能の調査

担当:寺沢

4. 実験結果の発表

各テーマ15分ずつ(発表, 質問含む)



おしながき

1. インターネットに関する基礎的な知識の学習

1. インターネットとその構成要素と役割
2. 通信を行うための決まりごと
3. インターネットで使用されているサービス
4. これからのインターネットサービス

担当:西

2. ネットワーク作成とその利用

1. 簡単なネットワークを作成
2. そのネットワークを利用した擬似テレビ電話

担当:西

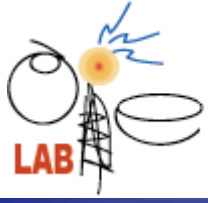


Science Summer Camp 2004

1. インターネットとその仕組み

九州工業大学 尾家研究室

Presented by Shigenori NISHI
nori@infonet.cse.kyutech.ac.jp

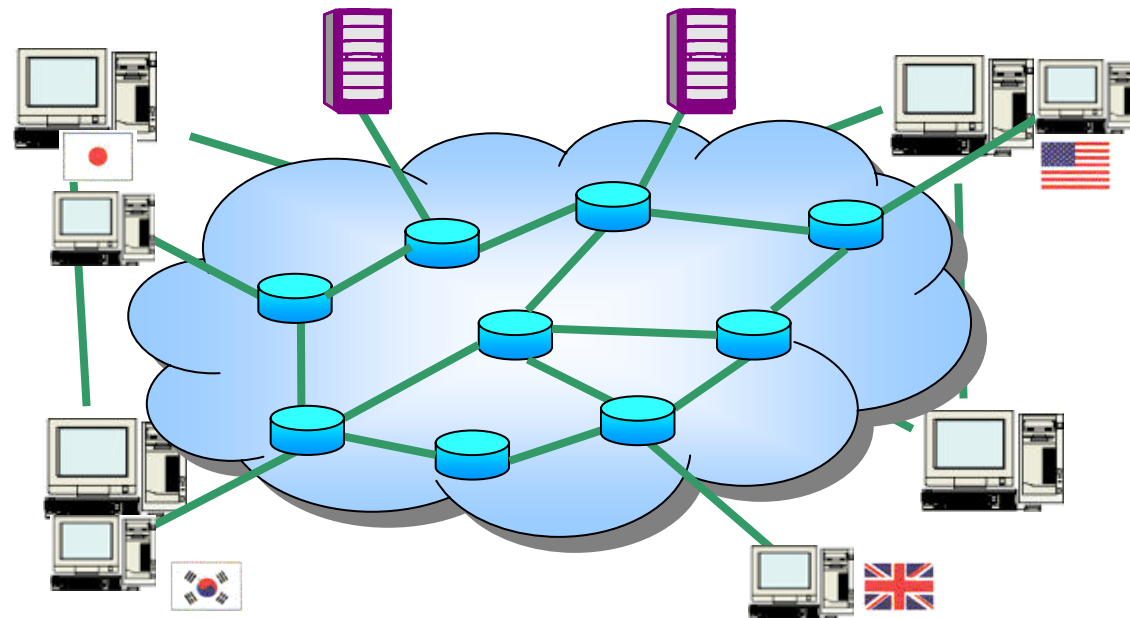


インターネットって何？

- インターネットとは？

コンピュータ同士で行われている複数の通信を…
ネットワーク機器でつなげる

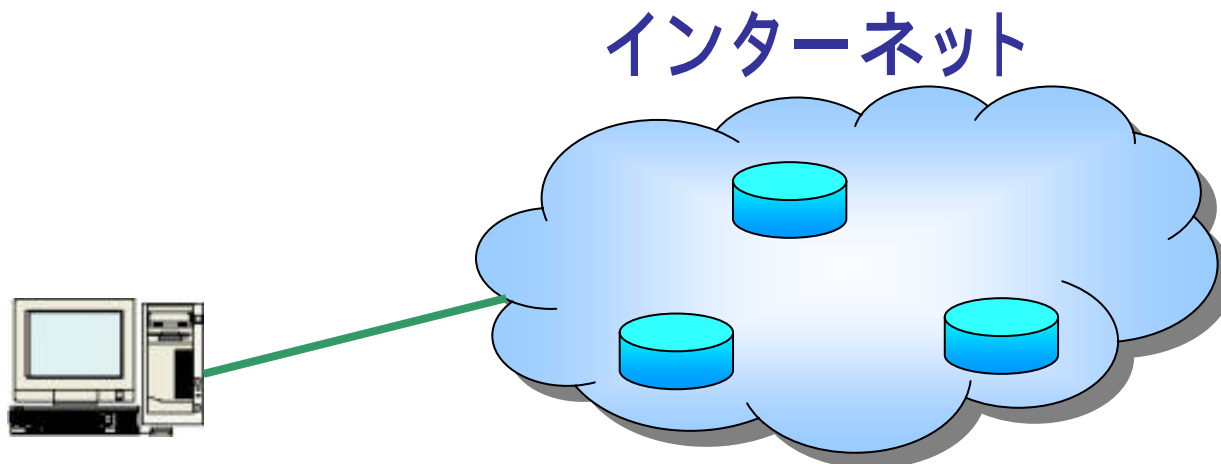
➡ **世界中に広がったネットワーク！！**





インターネットの構成要素

- インターネットの構成要素としては・・・
 - ネットワーク端末(パソコンや携帯電話)
 - インターネットに接続する通信媒体
(LANケーブルや光ファイバ)
 - 中継器(ルータ)





インターネットでは



電波やケーブル等を介して、
同じ回線をみんな**共有**して
データ(情報)を送っている

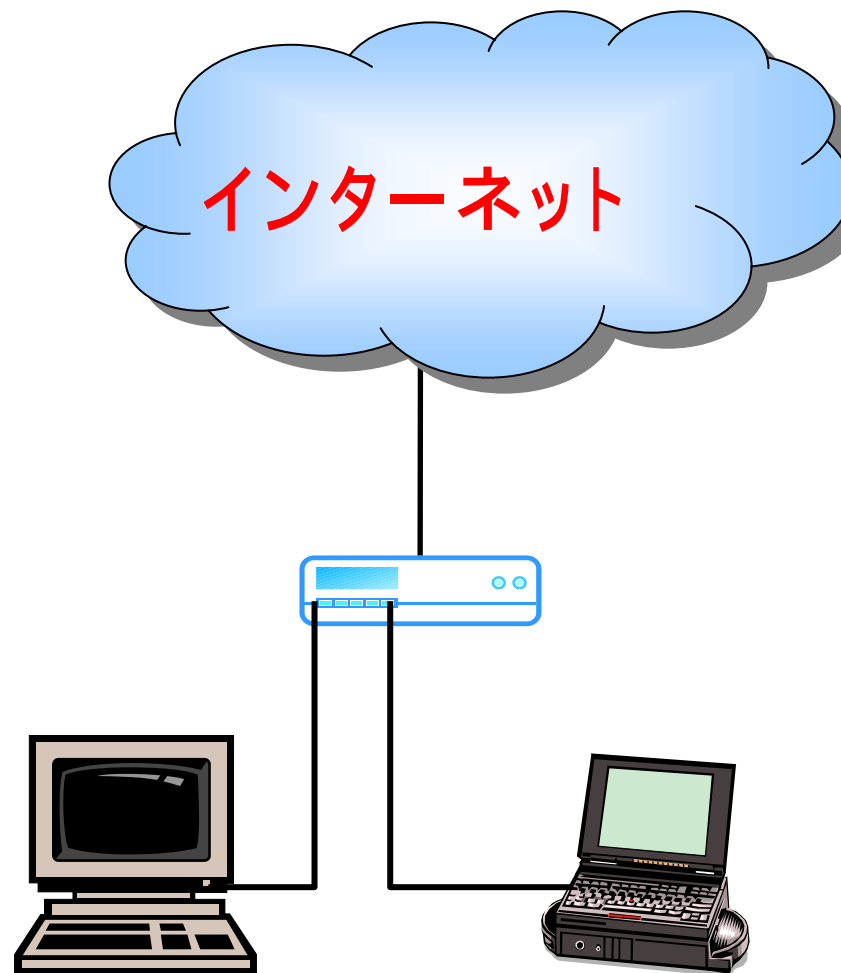


インターネットでは



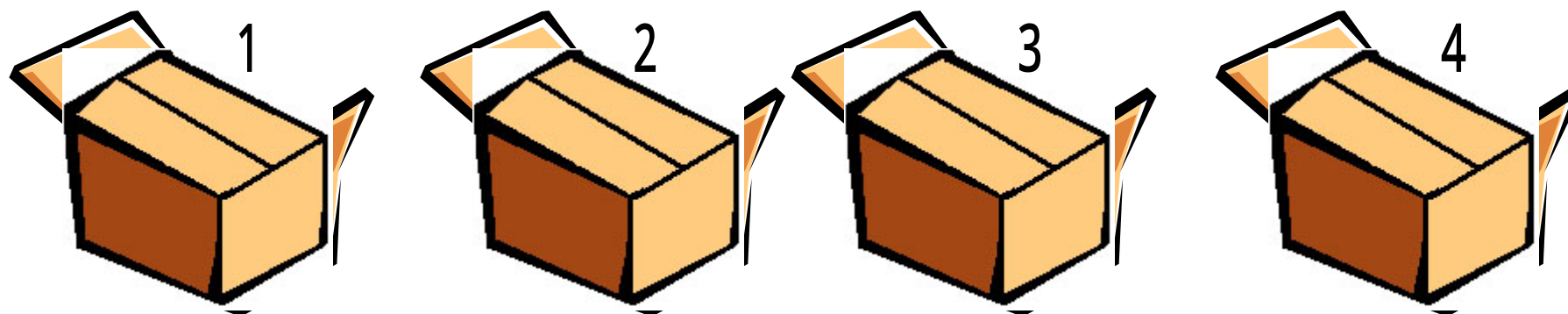
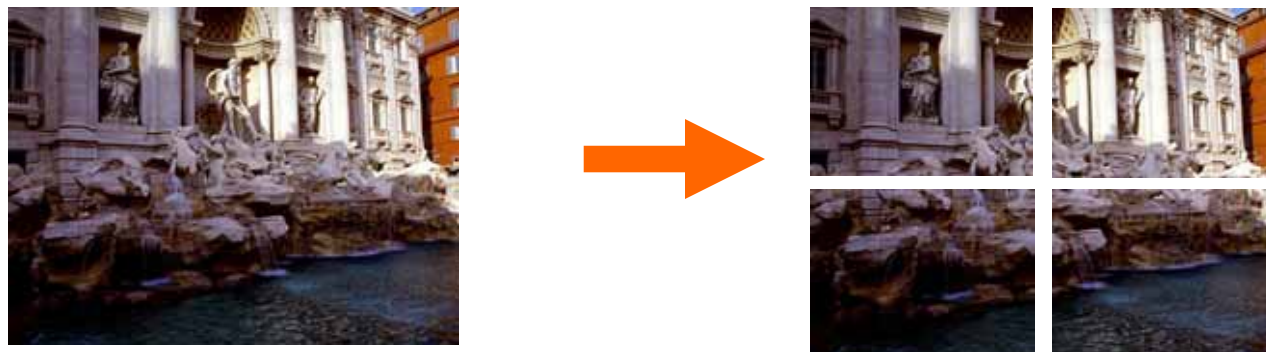
一人が、画像などのような大きなデータ(情報)を送ろうとすると...

共有されている接続線を長い間占有してしまうため、他の人が通信できなくなる

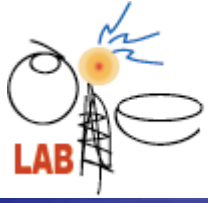




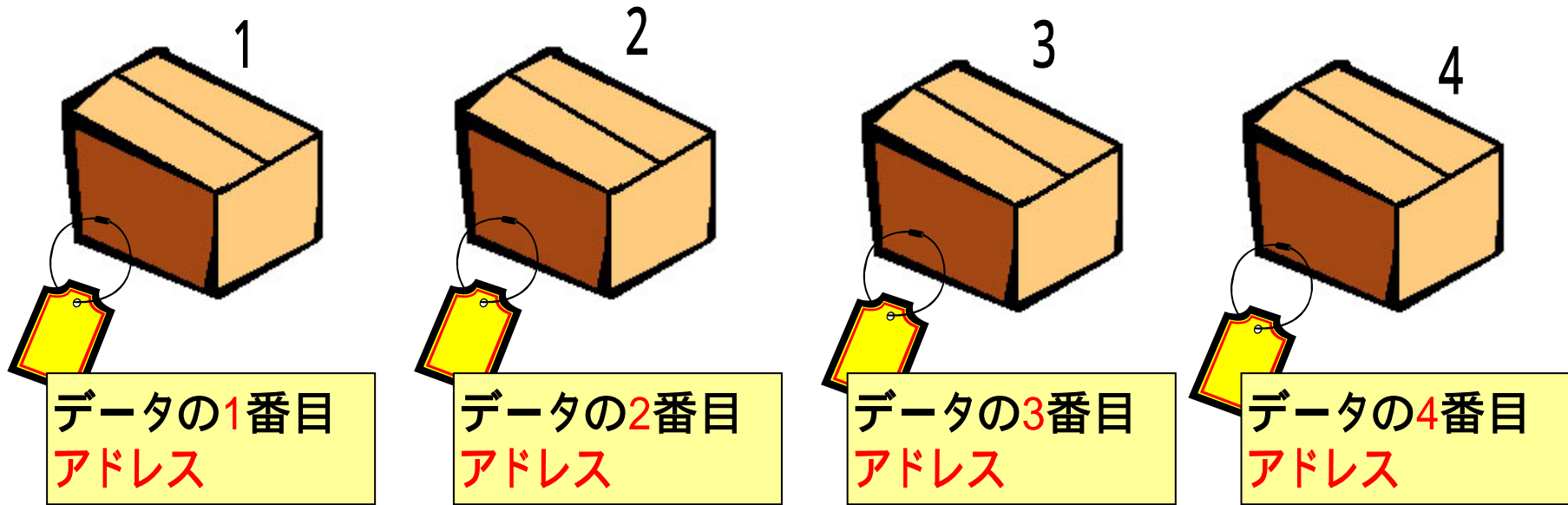
インターネットで送るには



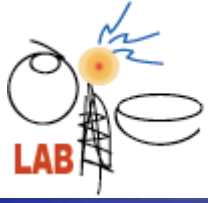
送りたいデータ(情報)を**パケット**とよばれる,
インターネットで一度に運べるサイズに分割



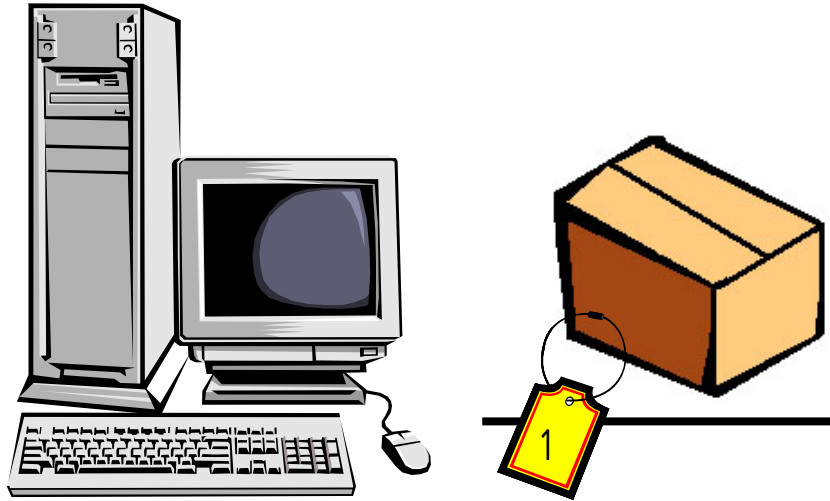
インターネットで送るには



各パケットには、元のデータの**順番**や、送り先の**アドレス(IPアドレス)**が書かれた札(**ヘッダ**)が付けられます



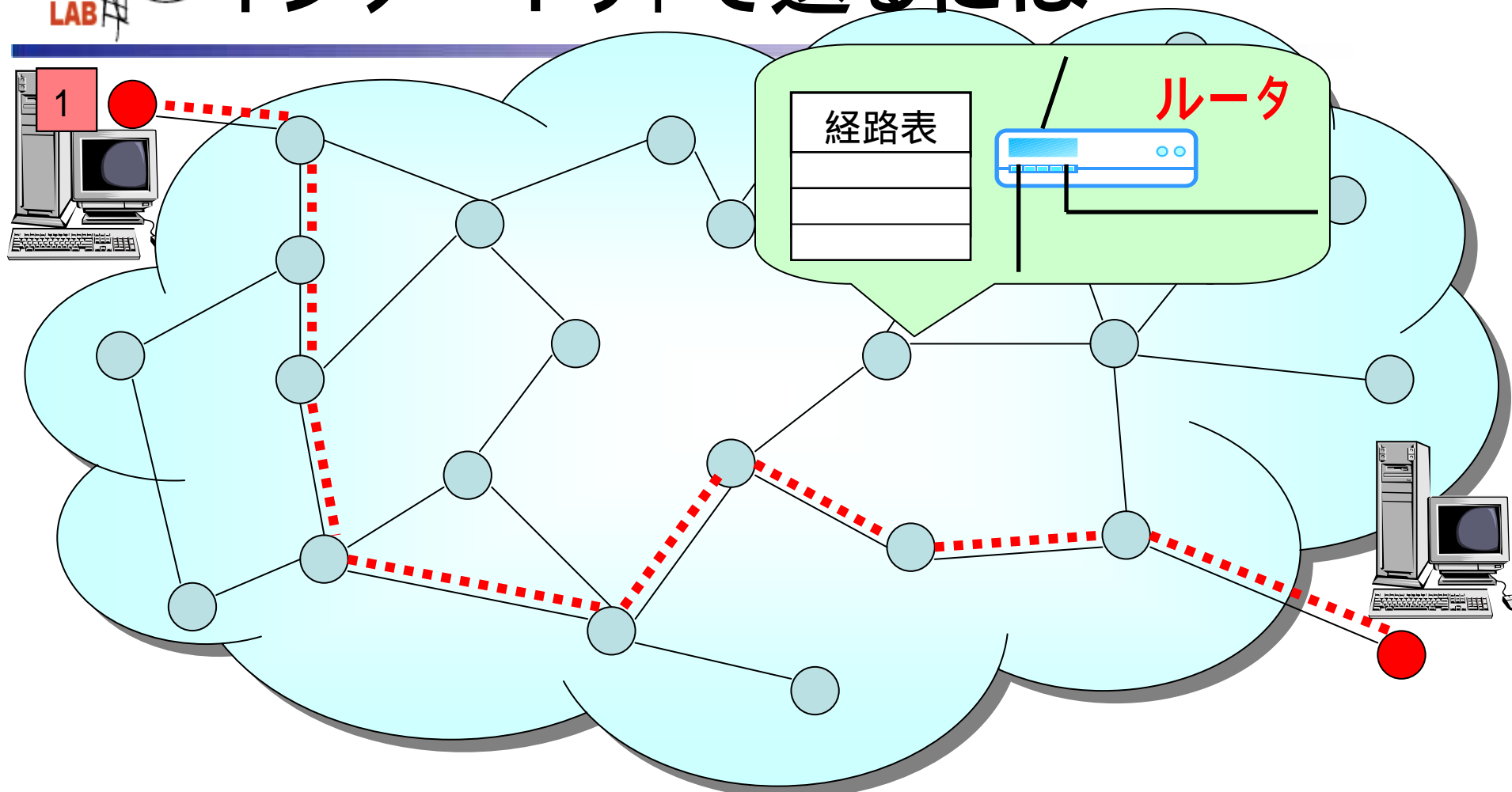
インターネットで送るには



アドレスが付けられたパケットは順番に
インターネット上に送信



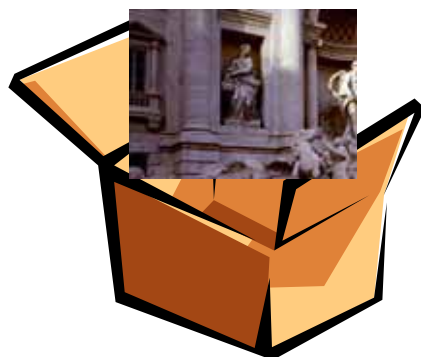
インターネットで送るには



パケットは、**ルータ**と呼ばれる中継器を
いくつも経由して、目的地まで送られる



インターネットで送るには



届いた**パケット**からデータを取り出し、
順番に並べることで元のデータが得られる



役割分担(階層化)

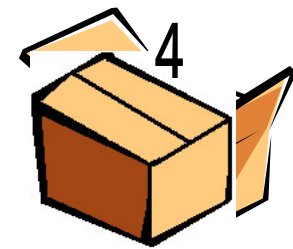
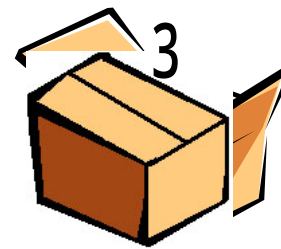
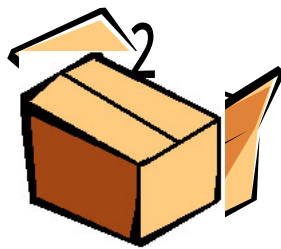
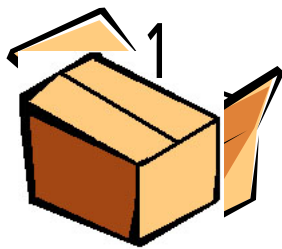
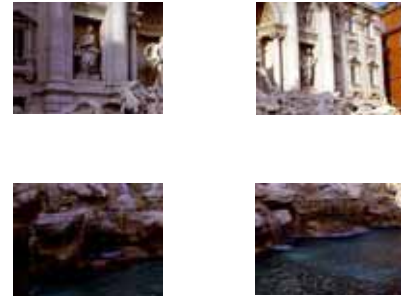
- インターネットを介した通信
– 情報





役割分担(階層化)

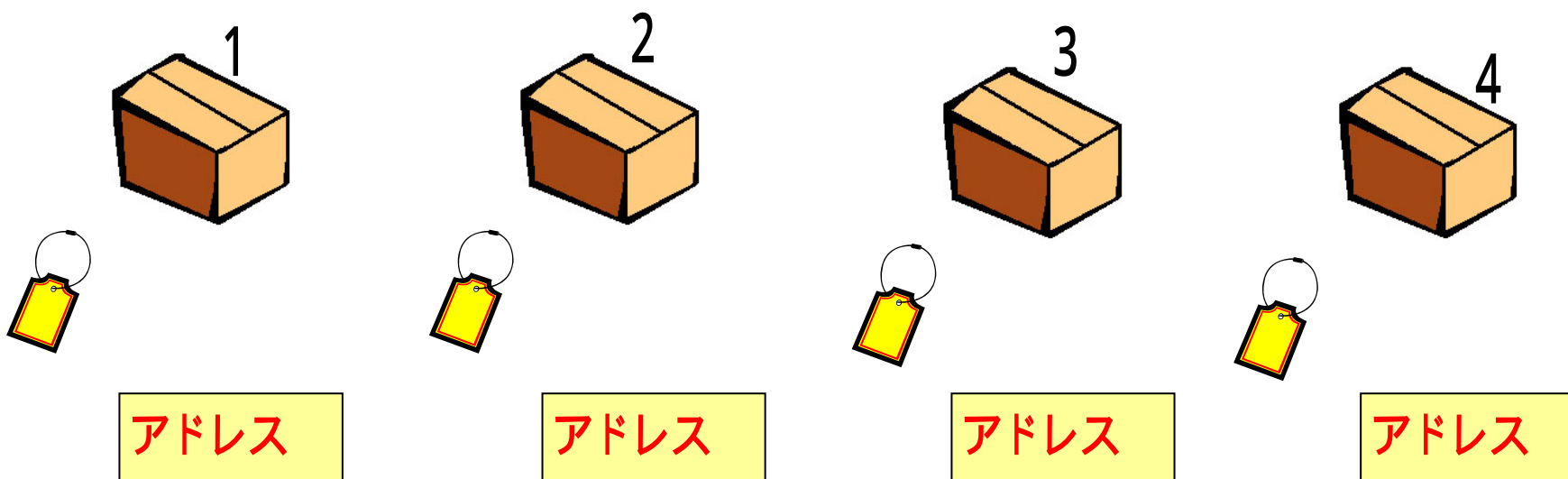
- インターネットを介した通信
 - 情報
 - パケットに分割

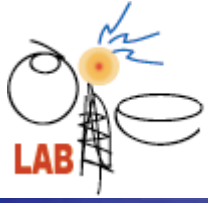




役割分担(階層化)

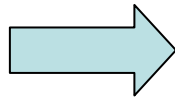
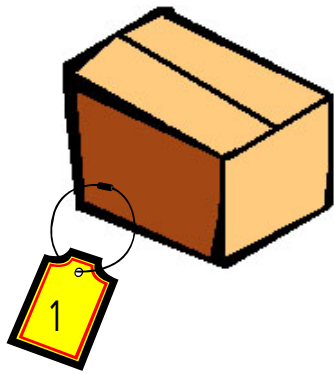
- インターネットを介した通信
 - 情報
 - パケットに分割
 - 通信相手のIPアドレスを付加



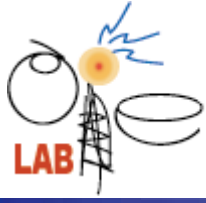


役割分担(階層化)

- インターネットを介した通信
 - 情報
 - パケットに分割
 - 通信相手のIPアドレスを付加
 - 通信媒体にあった信号に変換

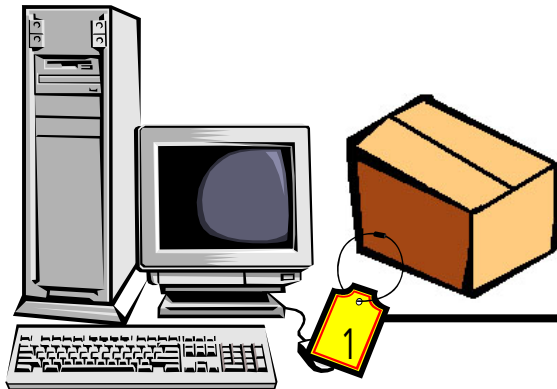


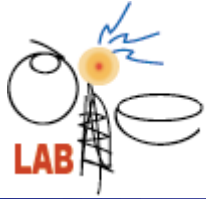
電気信号(LANケーブル)
光信号 (光ファイバ)
電波信号(無線通信)



役割分担(階層化)

- インターネットを介した通信
 - 情報
 - パケットに分割
 - 通信相手のIPアドレスを付加
 - 通信媒体にあった信号に変換
 - 通信媒体を用いて送信





役割分担(階層化)

- それぞれの役割を果たすため計算機は仮想的に階層化(TCP/IP 4階層モデル)

– 情報



アプリケーション層

– パケットに分割



トランスポート層

– 通信相手のIPアドレスを付加



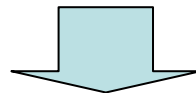
インターネット層

– 通信媒体にあった信号に変換



ネットワーク
インターフェース層

– 通信媒体を用いて送信



こういった約束事を**プロトコル**(通信規約)
といい、各層ごとに定められている!!



役割分担(階層化)

- 代表的な**プロトコル**

- **アプリケーション層**

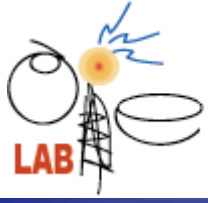
- HTTP: ホームページを見るために使用されるプロトコル
 - SMTP: メールを転送するために使用されるプロトコル

- **トランスポート層**

- TCP: 通信相手との接続を確立し, 確実にデータを送受信するためのプロトコル. メールやウェブ閲覧に使用
 - UDP: 通信相手との接続は確立せず, データを送受信するプロトコル. IP電話やTV会議などに使用

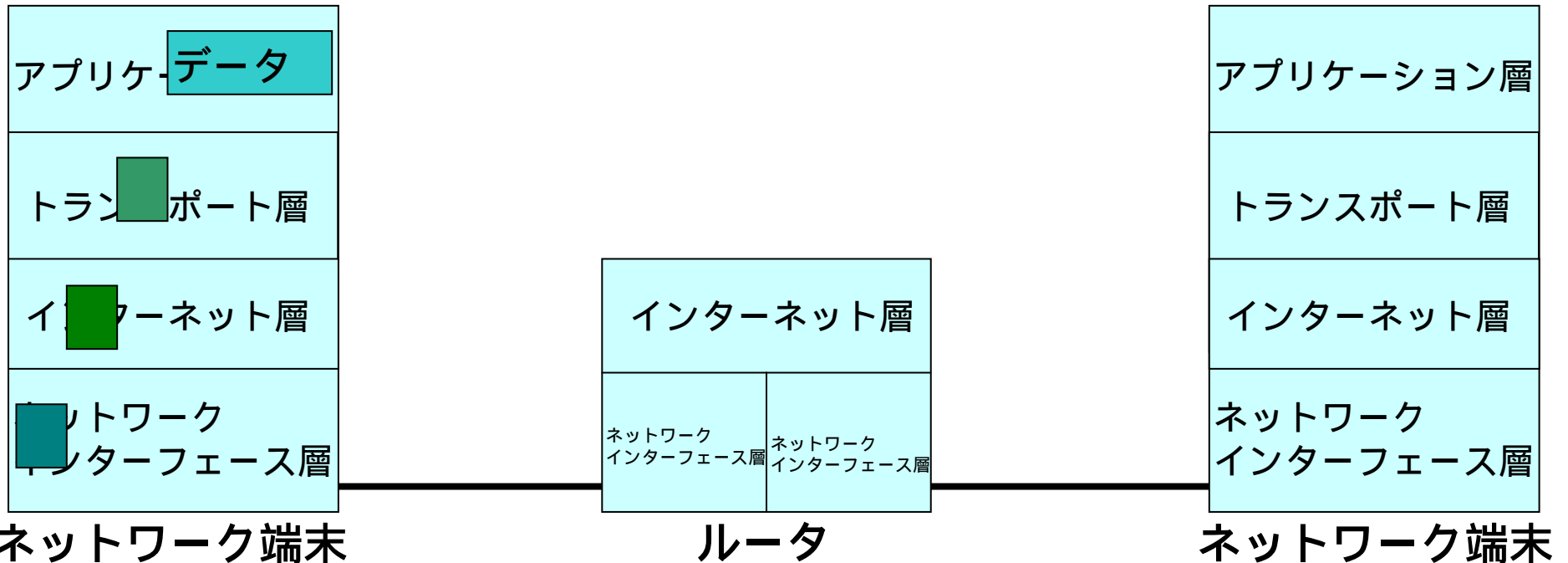
- **インターネット層**

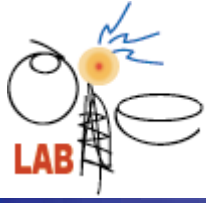
- IP: IPアドレスを基にパケットを宛て先のネットワーク端末まで送信するプロトコル



階層的に見た通信の流れ

- 各層では
 - 上の層から情報を受け取る
 - その層の情報を付加する
 - 下の層に渡す





階層的に見た通信の流れ

- ルータの役割

- 到着したパケットをバッファに格納
- パケットのアドレスを参照
- 経路表を用いてパケットに応じた経路を決定
- その経路の伝送媒体に応じた信号に変換
- パケットを送信

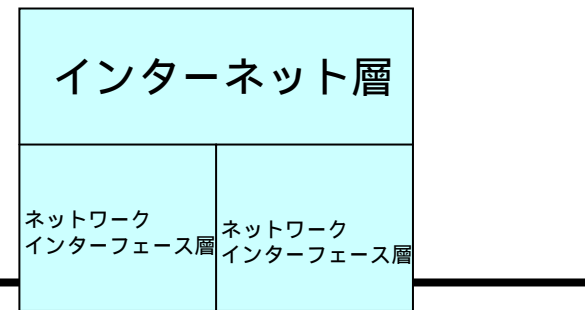
アドレスA	経路1
アドレスB	経路2
アドレスC	経路1
アドレスD	経路3

- ルータの特徴

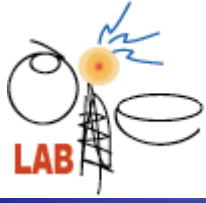
- 到着したパケットの宛て先まで
最短となる経路を選択

別の宛て先のパケットに対して
同じ経路を選択するごとがある

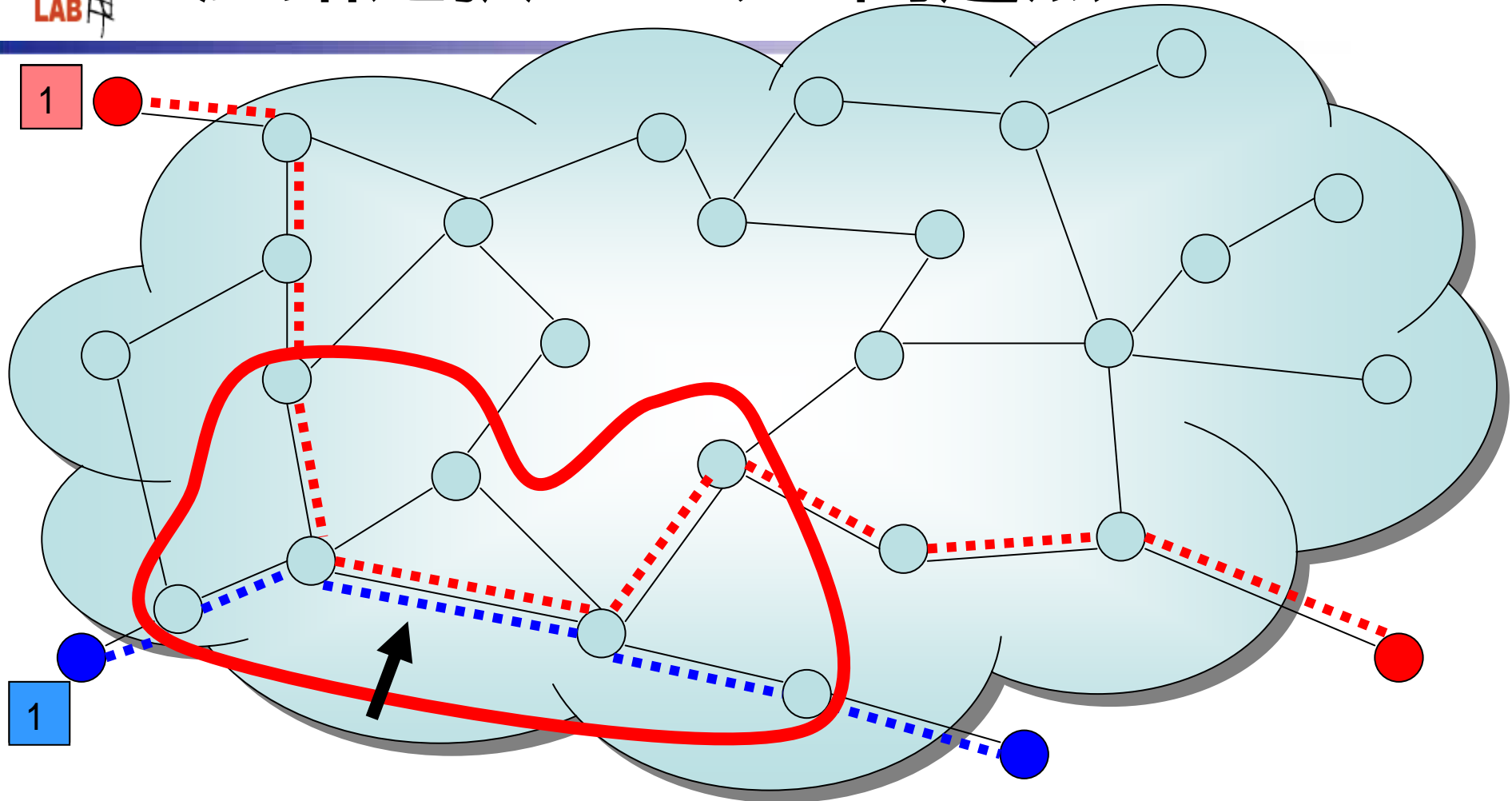
アドレスA



ルータ



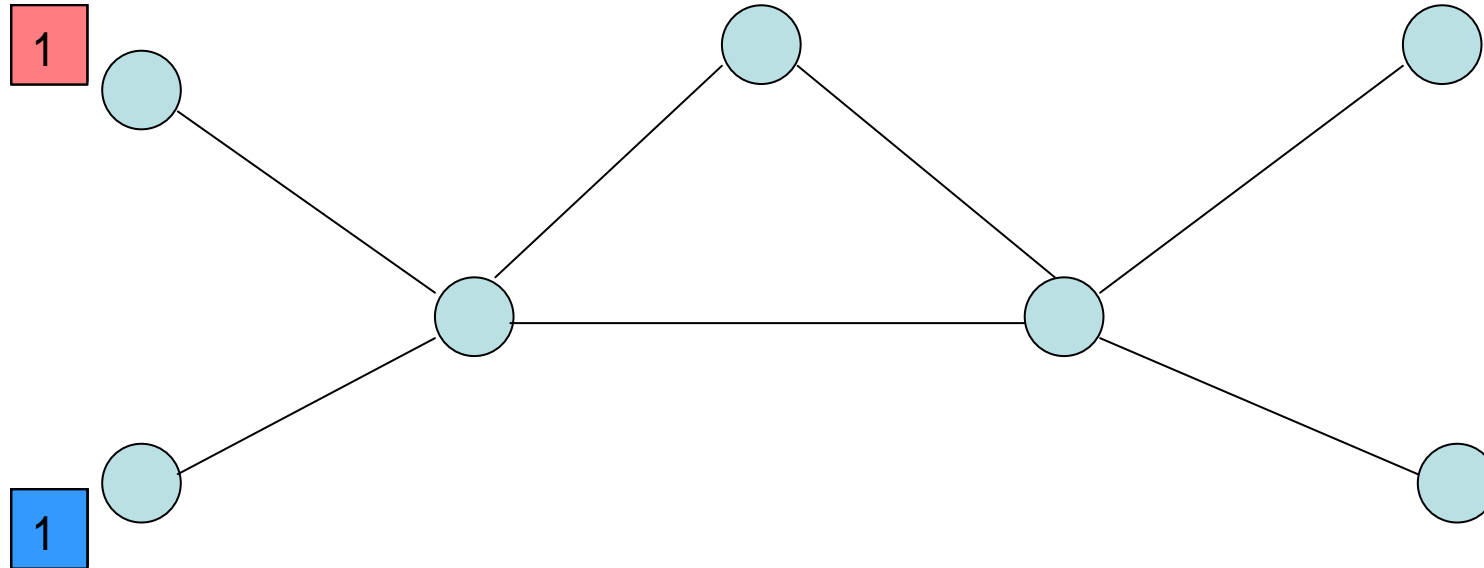
経路選択における問題点



従って、みんなで経路を共有している
インターネットでは混雑する経路が発生



経路選択における問題点

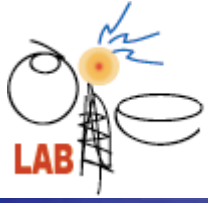


経路が混雑すると・・・

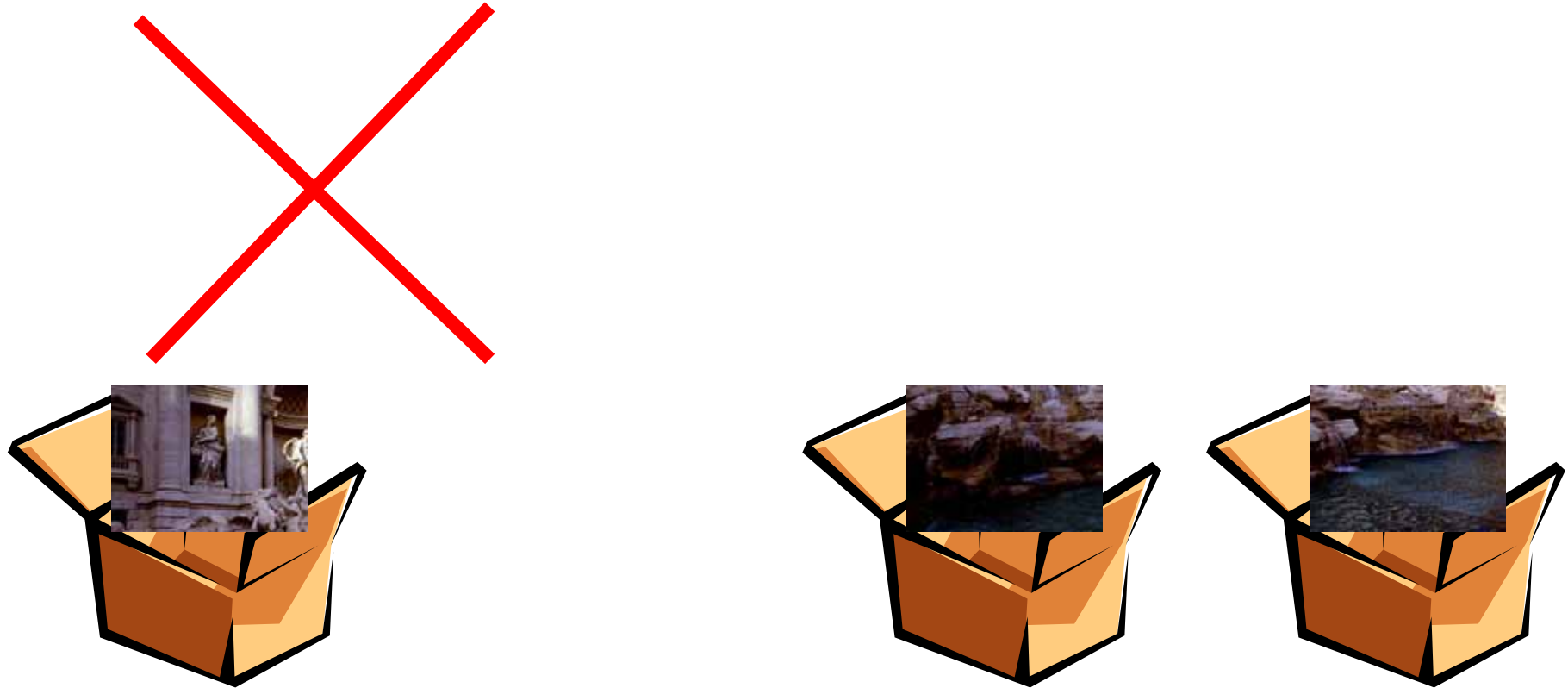
ルータの処理負荷が高くなってしまい

このように**パケットが落ちてしまう場合**があります

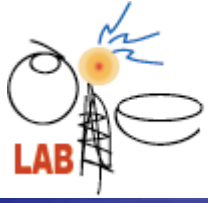
このような状況を**輻輳 (ふくそう)**とよびます



インターネットで送るには

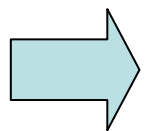


2番目のパッケージが届かなかったので、元のデータに復元することができません



プロトコルの役割

- この様な輻輳状態において、パケットの廃棄が頻繁に発生しても…
 - パケットを宛て先のホストまで送る役割を担うIPでは何の対処も行わない
 - メールやホームページ閲覧の際には、データを確実に送受信する仕組みが必要



このための仕組みが **TCP**



プロトコルの役割

• TCPの役割

– データの送受信を行う前に，使用する経路を決定
(コネクションの確立)

– パケットが廃棄された際には，再送要求を行う

➡ **誤り制御**

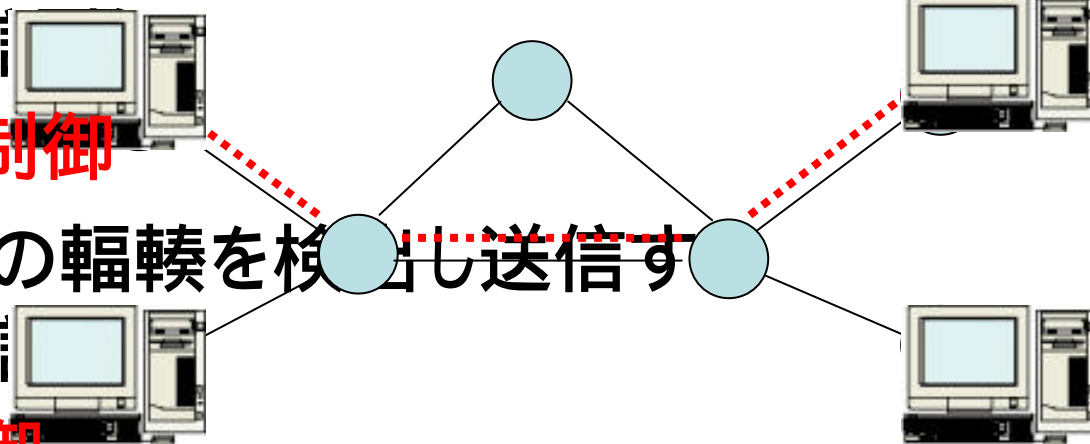
– 受信側の受信能力に応じて送信する
パケットの量を

➡ **フロー制御**

– ネットワーク内の輻輳を検出し送信する
パケットの量を

➡ **輻輳制御**

2番の packets 頂戴





プロトコルの役割

- サービスによってTCPの様な機構が必要でない場合が存在

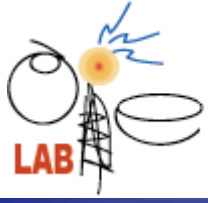
– インターネット電話

- 一般の電話のように電話網を用いて通信するのではなく、インターネット上で通信を行う電話

– 動画配信

- ライブ中継などを、TV電波ではなくインターネット上で配信するサービス





ここまでのまとめ

- インターネットとは
 - 世界規模でつながったネットワーク
- インターネットの構成要素
 - ネットワーク端末
 - 情報を送受信するため機能を分割し階層化
 - 利用するサービスに応じて各層で適したプロトコルを使用
 - ルータ(中継器)
 - パケットを宛て先のネットワーク端末まで転送するために経路を選択
 - 経路決定を行う際に経路表を用いる
 - インターネットに接続するための通信媒体



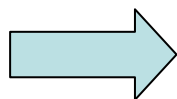
通信媒体の種類

- インターネットに接続するケーブルには・・・
 - LANケーブル
 - 光ファイバ
- 最近では、無線技術の発達によってワイヤレスな通信もできるようになった



通信媒体の特徴

- 有線接続(LANケーブルや光ファイバ)
 - 無線接続に比べ通信エラーが小さいため安定した通信を行うことができるが、**場所に制限**される
- 無線接続
 - 有線接続に比べ通信エラーが大きいが、場所に制限されず、電波の届く範囲であれば**どこでも通信が可能**



携帯電話や無線接続可能なノートPCを用いてインターネットに接続し、サービスを利用するユーザが増加



インターネットを使ったサービス

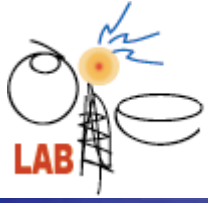
- これまで紹介したような・・・

- ホームページなどのウェブ閲覧
- 電子メール

➡ リアルタイム性が重要ではないサービス

- インターネット電話
- 動画配信

➡ リアルタイム性が重要なサービス



これからのインターネットサービス

- 携帯電話などの無線機器でインターネットに接続し、どこでも買い物をする

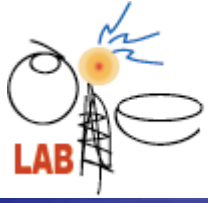
→ モバイルショッピング

- 世界中の人たちが、インターネットを介して対戦ゲームをする

→ オンラインゲーム

- インターネットを介して、より高度な科学技術演算を行う

→ 研究分野への応用



研究分野への応用

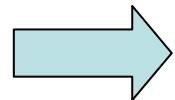
例:)

- インターネット上に接続されているコンピュータは常に使用されているわけではない!

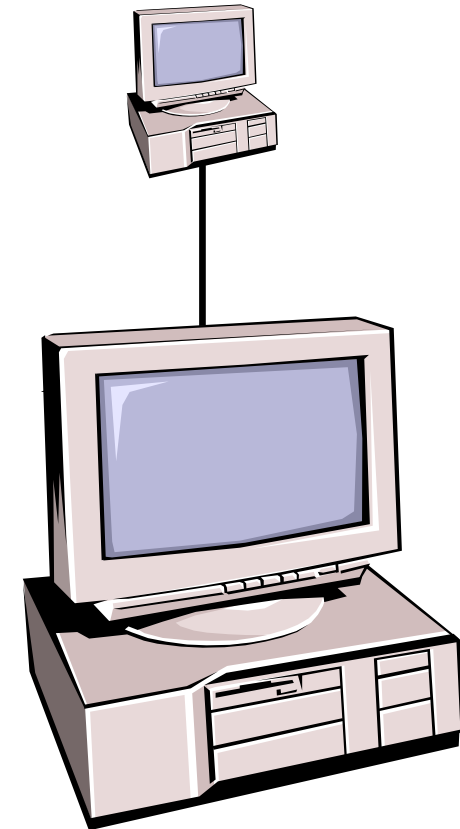
↓ もったいないね!!

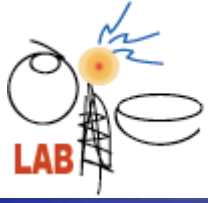
- 未使用のコンピュータ使用して、1台のコンピュータでは処理できない計算を行わせる

ネットワークに接続することでこれらの資源を使用する



グリッドコンピューティング





これからのインターネットサービス

- 携帯電話などの無線機器でインターネットに接続し、どこでも買い物をする

→ モバイルショッピング

- 世にインターネットはより身近なものになっていく

→ オンラインゲーム

- インターネットを介して、より高度な科学技術演算を行う

→ 研究分野への応用

多種多様なサービスが利用