

# インターネットの基礎知識

(株)日本レジストリサービス  
Japan Registry Service (JPRS)  
松浦 孝康 (Takayasu Matsuura)  
matuura@jprs.jp

# はじめに

## 対象としている人

- インターネットの仕組みに興味がある初心者
- 本を見ながらネットワークの設定をしたけど仕組みがわからない・知りたい人
- ネットワーク管理者になった人・なってしまった人

## 構成

- インターネットの仕組み
- TCP/IPについて
  - 役割や機能について
  - 実例とおさらい
- おわりに

# インターネットの仕組み

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 5

# インターネットのイメージ

- よく雲の絵に例えられる



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

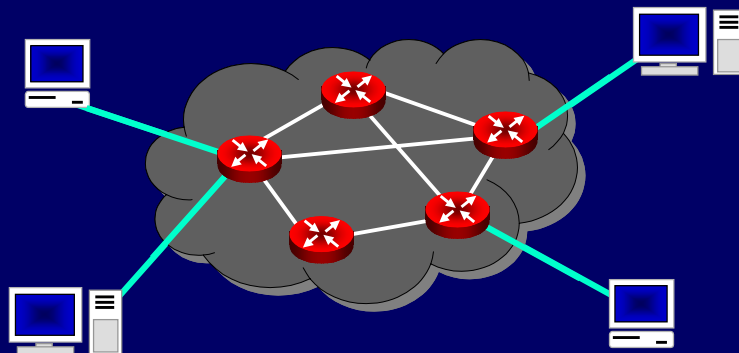
No. 6

## インターネットとは

- 複数のネットワーク(雲)を相互に接続
- 当初は軍事使用を目的として開発された
  - アメリカの研究所・大学などの相互接続
  - 後に企業・一般団体などへ拡大、今日に至る
- 様々なデータのやりとりができる
  - コンピュータが扱えるものならなんでも

## インターネットの構造

- もやもやした雲のイメージを取り払おう！



## 雲の中にある仕組み

- インターネットはコンピュータネットワークの集合体
  - 様々な機器が接続されている
- 通信をするための約束事が必要
  - メーカーやOS・CPUが違ってても通信ができる仕組み



## プロトコル

## プロトコルとは

- 日常生活のルールに相当
  - 一人が日本語、一人が英語で会話をしてもうまくいかない
    - ルールを守る必要がある
- コンピュータにおけるプロトコル
  - 通信を行う際の約束事
    - データの表現方法・電気信号の流し方

## インターネットとTCP/IP

- インターネットにもプロトコルが必要
  - TCP/IP
- TCP/IPとは
  - インターネットプロトコルの中核
    - TCP: Transmission Control Protocol
    - IP: Internet Protocol
- 階層的な構造を持つ
  - 通信に必要な機能を分割・階層化

## TCP/IPの階層構造

アプリケーション層 (HTTP, SMTP) (DNS)
トランスポート層 (TCP,UDP)
インターネット層 (IP)
ネットワーク層
ハードウェア層

- 通信に必要な機能を分割
  - それぞれを「層」と呼ぶ
- 階層構造という仕組みを理解するために身近なモデルについて考えてみる

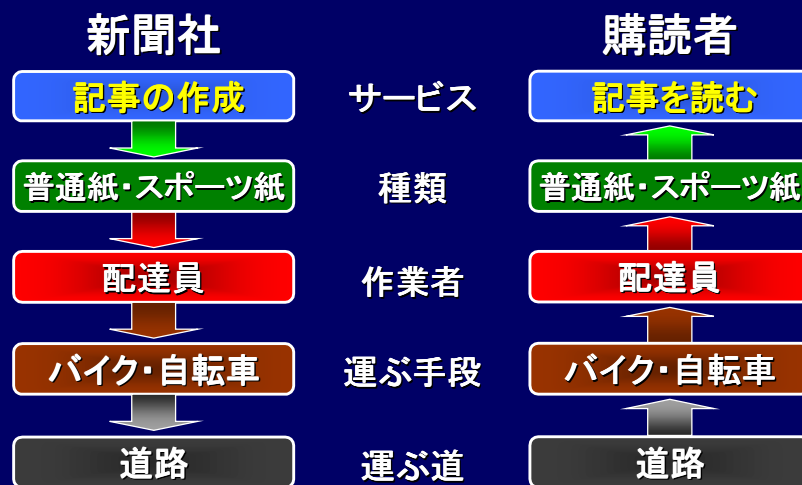
## 新聞モデルにおけるやりとり

- 新聞社に電話して購読を申し込む
- 普通紙とスポーツ紙を頼む
- ポストに新聞が届くようになる



実際には届けるための様々な  
仕組みと役割分担がある

## 新聞モデルの例



## 新聞モデルにおける役割分担

- 機能や作業ごとに役割分担
  - 役割分担した一つを「層」と呼ぶことにする
- 各層は自分の役割を専念し、全体として新聞というサービスを実現している
- インターネットの仕組みを考える上で重要

## TCP/IPの各層の役割・機能

アプリケーション層 (HTTP, SMTP) (DNS)
トランスポート層 (TCP,UDP)
インターネット層 (IP)
ネットワーク層
ハードウェア層

- 一つの層は機能が単純化されている
- 層には(上)と(下)という概念がある
  - 下の層はより物理的なもの
  - 上の層はより論理的なもの



## ハードウェア層

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- **ハードウェア層**

- 電気信号が流れるケーブル
- 電話回線などのケーブル
- コネクタの形状・ピンの配列なども定義

## ネットワーク層

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- **ネットワーク層**

- 通信手順・規格を定義
- 通信するデータを電気信号に変換する層

## インターネット層

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- インターネット層
  - 通信相手の特定
  - データを転送する方法を決定

## トランスポート層

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- トランスポート層
  - 受け取ったデータをどのプログラムに渡すかを定める

# アプリケーション層

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

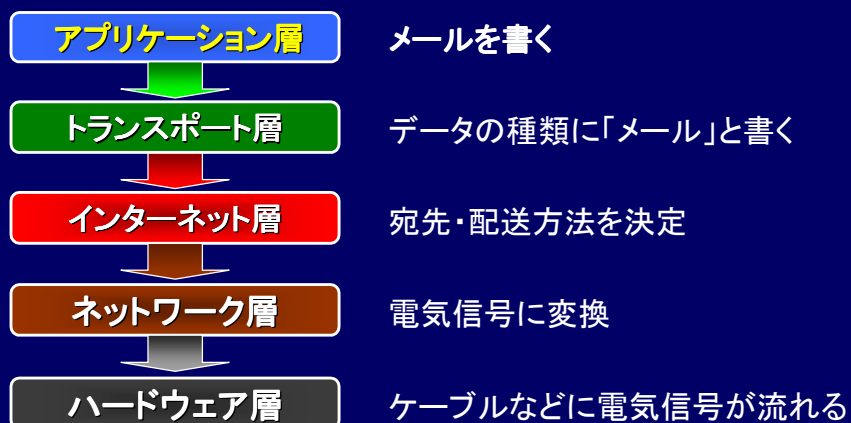
インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

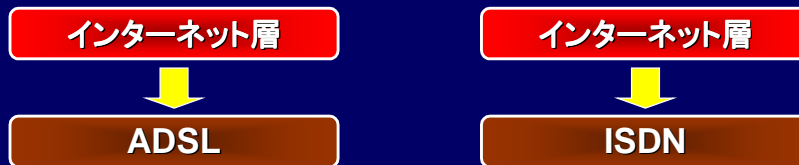
- アプリケーション層
  - ユーザが直接触れる層
- ユーザに提供するサービス
  - ホームページ
  - メール
  - チャット
  - etc

# 階層構造における役割分担



## 階層構造のメリット

- ある層が変わっても他の層の通信には影響が出ない
  - (例) 下位層が変わる場合



上位層の通信には影響はない

## TCP/IPについて

## 各層の機能・役割の解説手順

- 下位層の機能・役割から順に説明
- 例題:「素朴な疑問シリーズ」
- 層の役割・機能について
- 設定例・実例を紹介

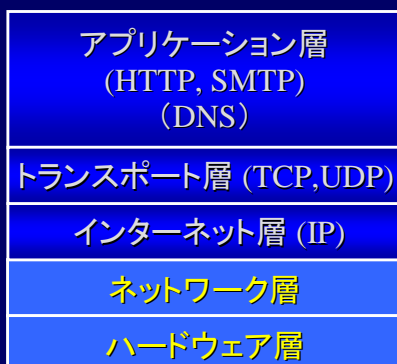
## 各層の機能・役割

アプリケーション層 (HTTP, SMTP) (DNS)
トランスポート層 (TCP,UDP)
インターネット層 (IP)
ネットワーク層
ハードウェア層

## 素朴な疑問その1

- 「ADSL対応のブロードバンドルータを新しく買って来た。PCとルータの接続には10BASE-T用のケーブルが必要らしい。10BASE-Tって何だろう？」
- これらはネットワーク層・ハードウェア層に関係する

## ネットワーク層・ハードウェア層



- 役割
  - 送信したいデータを電気信号に変換する
  - マシンを物理的に接続する装置やケーブル
- キーワード
  - ネットワーク機器
  - ケーブル

## ネットワーク機器とは

- 通信をするための物理的なハードウェア
  - 電気信号が流れる部分
- ネットワーク機器の例
  - ネットワークインターフェースカード
  - ハブ
  - ルータ

## ネットワークインターフェースカード

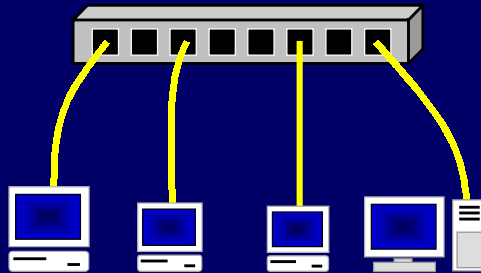


ネットワークインターフェースカードの実物

- NIC (Network Interface Card)
  - PCなどをネットワークに接続するカード
  - 通信したいデータを電気信号に変換する
  - 利用する通信規格に合ったカードが必要

## ハブ

- 複数の機器を接続する集線装置
- 電気信号を受信・送信する装置
- ADSLルータはハブを内蔵しているものが多い



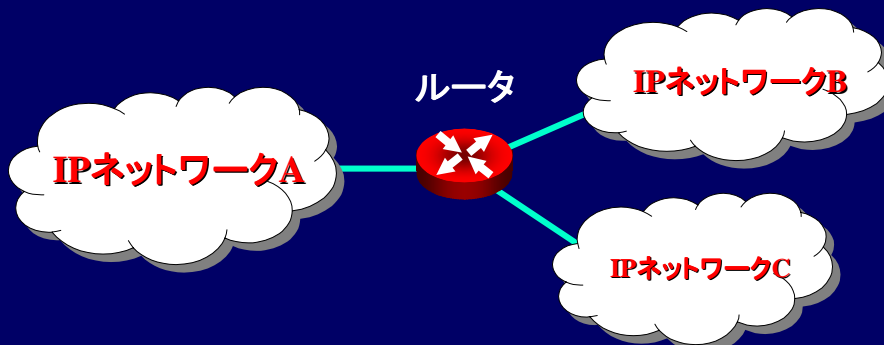
Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 31

## ルータ(1)

- 異なるIPネットワークを接続するための機器
  - IPネットワークについては後述
  - データをどこに配送するかを決定する



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 32



## ルータ(2)

ISPなどで使用されている  
ルータの実物

YAMAHA RTA54i



Cisco7505

ADSLルータの実物

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 33

## ケーブル(1)

- 通信機器を接続する物理的な線
  - 電気信号が流れる部分
- LANの場合、次のようなものが代表的
  - イーサネット(通信速度が10~100Mbps)
    - 10BASE-T, 100BASE-Tならカテゴリ-5のUTPケーブルを使用
  - ギガビットイーサネット(通信速度が1000Mbps)
    - 1000BASE-Tならカテゴリ-5eのUTPケーブルを使用
    - 1000BASE-SXなら光ファイバケーブルを使用

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 34

## ケーブル(2)

カテゴリ5 UTPケーブル



光ファイバケーブル



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 35

## 素朴な疑問その1の答え

- 「ADSL対応のブロードバンドルータを新しく買って来た。PCとルータの接続には10BASE-T用のケーブルが必要らしい。10BASE-Tって何だろう？」
- 10BASE-Tだからカテゴリ5のUTPケーブルを用意すればよい

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 36

## 実例

- PCとADSLルータの接続
  - カテゴリー5のUTPケーブルで接続する



## 素朴な疑問その2

- 「買って来たADSLルータにPCを接続するだけでインターネットを利用できるようになった。IPアドレスとかいうのはどうなっているんだろう？」
- これらはインターネット層のIPプロトコルに関する

# インターネット層(1)IPプロトコル

アプリケーション層 (HTTP, SMTP) (DNS)
トランスポート層 (TCP,UDP)
<b>インターネット層 (IP)</b>
ネットワーク層
ハードウェア層

## ● 役割

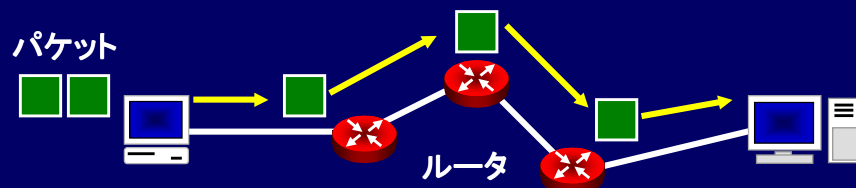
- 通信相手の特定
- パケットの生成

## ● キーワード

- IPアドレス
- ネットマスク

# IPプロトコルの機能・役割

- 通信したいデータをパケットと呼ばれる小包に分割
- パケットはルータによって運ばれる
  - 回線の混雑などでパケットが捨てられることもある
  - IPはベストエフォート型のプロトコル
- 通信相手を特定する番号、IPアドレスを定義(次で説明)

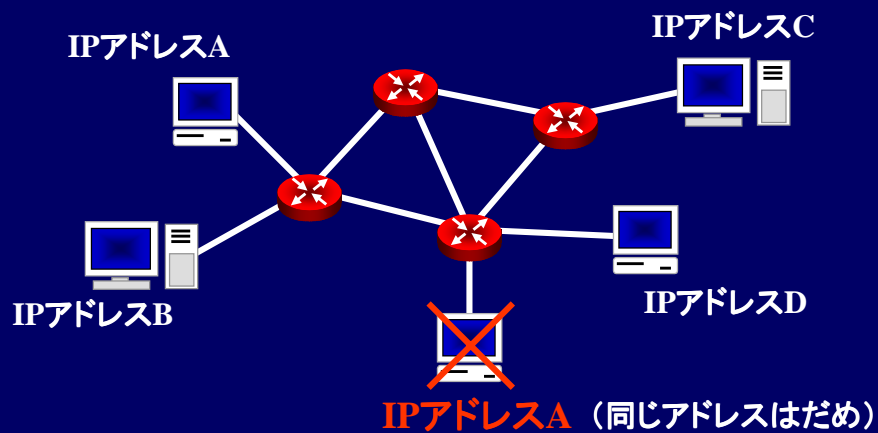


## IPアドレスとは(1)

- 通信相手(ホスト)を識別するための番号
- IPプロトコルを使って通信をするためには機器に少なくとも一つのIPアドレスが必要
- インターネット上に同じIPアドレスが存在してはならない

## IPアドレスとは(2)

- ホストにIPアドレスを割り当てた例



## IPアドレスと2進数

- IPアドレスは2進数で表現
- 2進数とは
  - 0と1だけで数表現
  - 2進数一桁をビットと呼ぶ

2進数	10進数
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
⋮	⋮

- 2進数で表現できる10進数の大きさ
  - 4桁の10進数だと0～9999＝10000通り
  - 4桁の2進数だと0～1111＝16通り
  - 8桁の2進数だと0～11111111＝256通り

## IPアドレスの表記

- IPアドレスは32ビット(32桁)の2進数

110000001010100000000000000001010

- 覚えにくいので8ビット毎に区切り、それぞれを10進数で表記する

11000000 . 10101000 . 00000000 . 00001010

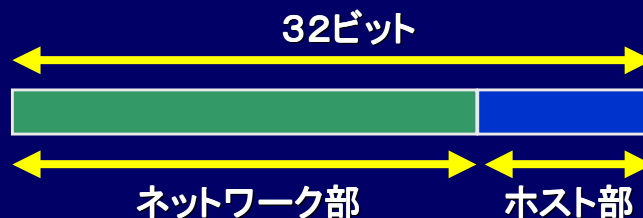
192 . 168 . 0 . 10

## 通信相手の識別

- インターネットはネットワークの集合体
- 通信相手がどのネットワークにいるのか、そのネットワーク内のどのホストなのかを識別できると便利
- IPアドレスでは通信相手のネットワークの識別とホストの識別ができるようになっている
  - このネットワークをIPネットワークという

## IPアドレスの構造

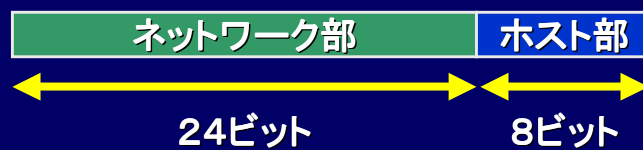
- IPアドレスはネットワーク部・ホスト部に分かれている



- マンション名・部屋番号に相当する
  - (例): JPRSマンション 202号室

## ネットワーク部の長さ

- ネットワーク部の長さによってホスト部の数が決まる



上の例ではホスト部が8ビットなので  
ホスト部は256通りになる

## どこまでがネットワーク部？

- IPアドレスを見ただけではどこまでがネットワーク部なのかわからない
- ネットマスクと呼ばれる目印で境目を判断



## ネットマスク

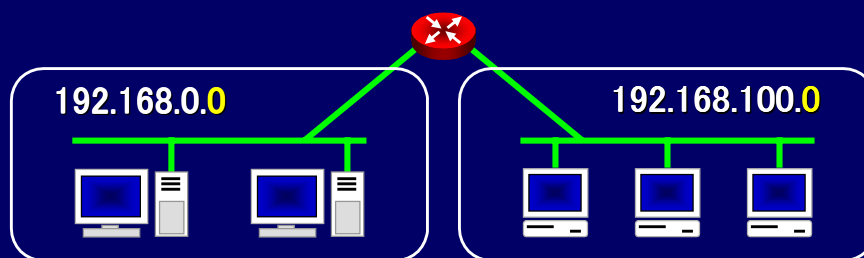
- IPアドレスの表記に合わせた32ビット形式
- ネットワーク部を全て1、ホスト部を全て0にして区別する
  - あくまでも目印なのでアドレスではないことに注意



10進数に直すと、255.255.255.0 になる

## 特別な意味を持つIPアドレス(1)

- ホスト部が全て0
  - (例) 192.168.0.0
  - マンション名に相当する
  - 機器に割り当てられないIPアドレス



## 特別な意味を持つIPアドレス(2)

- ホスト部が全て1
  - (例) 192.168.0.255
  - ブロードキャストアドレスと呼ばれる
  - 同じネットワーク内の全てのマシンと通信するためのアドレス
  - 機器に割り当てられないIPアドレス



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 51

## IPアドレスを管理する組織

- 世界全体の共通資源・公平性が必要
- IPアドレスが重複しないような管理が必要
- 国内ではJPNICが管理
  - JPNICからISPへ、ISPからユーザへ割り当て

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 52

## IPアドレスは有限な資源

- IPアドレスの総数
  - 32ビット＝約43億個
  - 地球の総人口約60億よりも少ないので一人1個というわけにはいかない
- 資源を有効利用する必要がある
  - IPアドレスの自動割当(DHCP)
  - グローバルアドレス・プライベートアドレスの使い分け

## IPアドレスの自動割当

- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
  - 動的なIPアドレス割り当ての仕組み
  - ADSLルータはこの機能を持っている
- インターネット利用時にIPアドレスを割り当てることでIPアドレスの有効利用が可能になる

## グローバルアドレス

- グローバルアドレス
  - 世界中からアクセス可能なIPアドレス
    - Webサーバやメールサーバなどに
  - インターネット上で重複してはならない



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 55

## プライベートアドレス

- アドレスの枯渇を防止する仕組み
  - 閉じたネットワーク内で自由に使える
  - ADSLルータなどもこれを利用している
  - 但しインターネットへ直接アクセスできない
- プライベートアドレスの範囲
  - 10.0.0.0~10.255.255.255
  - 172.16.0.0~172.31.255.255
  - 192.168.0.0~192.168.255.255

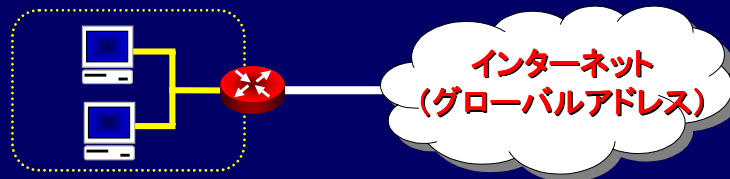
Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 56

## プライベートアドレスの使われ方

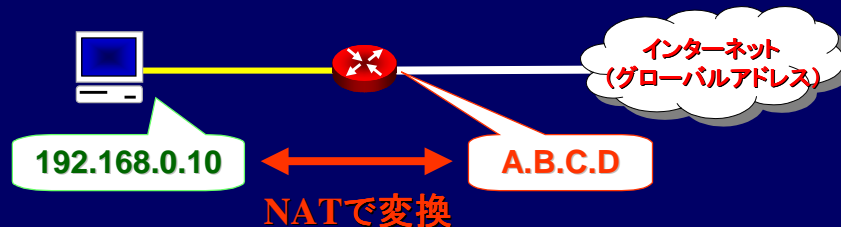
- ルータの内側には**プライベートアドレス**を割り当てる
  - これによりグローバルアドレスの節約が可能



- ルータのNAT機能を使うことでインターネットにアクセス可能

## NATの特徴

- プライベートアドレスをグローバルアドレスに変換する機能
  - ルータのグローバルアドレス **A.B.C.D** に変換
  - **A.B.C.D** がアクセスしてきたように見える
  - ただし全てのアプリケーションが動作するとは限らない



## 素朴な疑問その2の答え

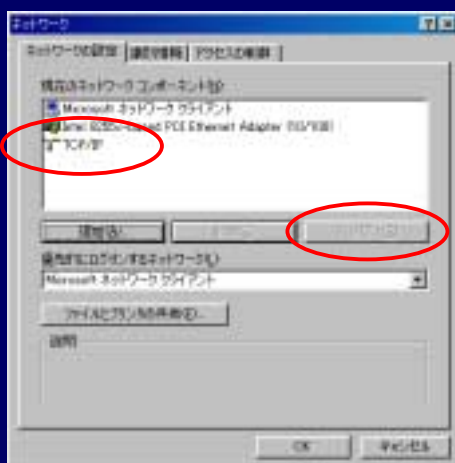
- 「買って来たADSLルータにPCを接続するだけでインターネットを利用できるようになった。IPアドレスとかいうのはどうなっているんだろう？」
- DHCP機能を利用してIPアドレスを自動的に設定している
- DHCPを使わず自分で設定することも可能

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 59

## Windowsでの設定方法



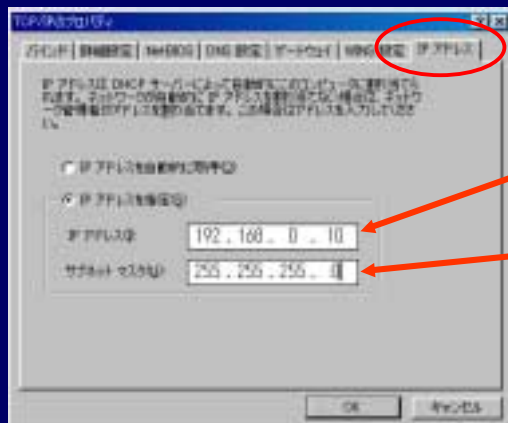
- ネットワークコンピュータのプロパティを開く
- NIC(ここではTCP/IPと表示)のプロパティを開く

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 60

## 実例: IPアドレスの設定方法



- 設定項目

- IPアドレス

- 192.168.0.10

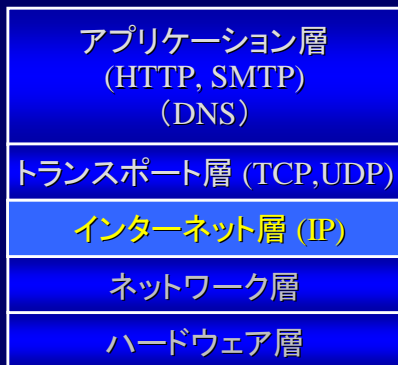
- ネットマスク

- 255.255.255.0

## 素朴な疑問その3

- 「ルータはパケットをどのようにして運んでいるのだろうか？またIPアドレスの設定はできたけど、設定項目の中にあったデフォルトゲートウェイとは何だろう？」
- これらはパケットを運ぶ経路制御に関する

## インターネット層(2)経路制御



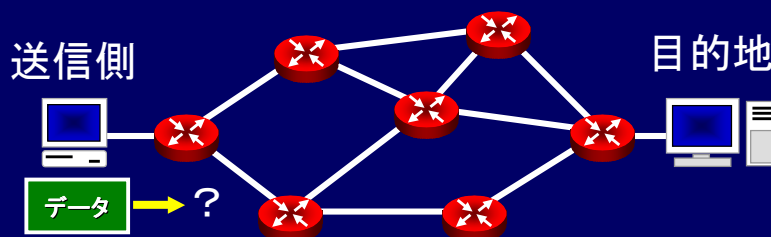
### ● 役割

- データを相手に届ける

### ● キーワード

- ルータ
- ルーティングプロトコル
- デフォルトゲートウェイ

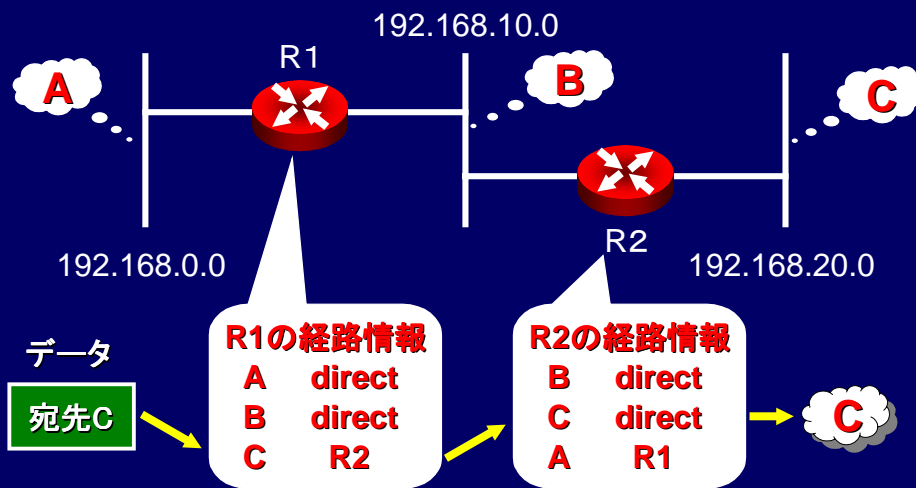
## どうやって運ぼう？



- ルータがパケットを目的地に運ぶ
- 運ぶためには道順が必要
  - 経路情報と呼ばれる
- ルータに適切な経路情報が必要



## 経路情報とは



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 65

## 経路情報の作り方

- 経路情報は手動で設定できる
  - ネットワークの規模が大きくなると手動設定は大変
  - ネットワークは常に化する
- 自動的に経路情報を作る仕組み
  - ルーティングプロトコル
- ルーティングプロトコルについて理解しよう

Internet Week 2001 [2001/12/3]

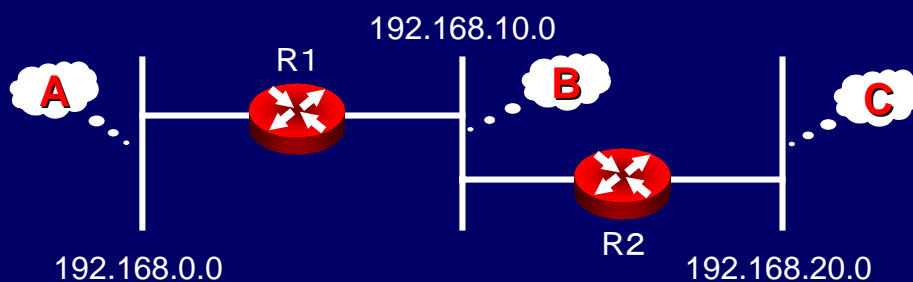
Japan Registry Service Co., Ltd

No. 66

## ルーティングプロトコルの原理

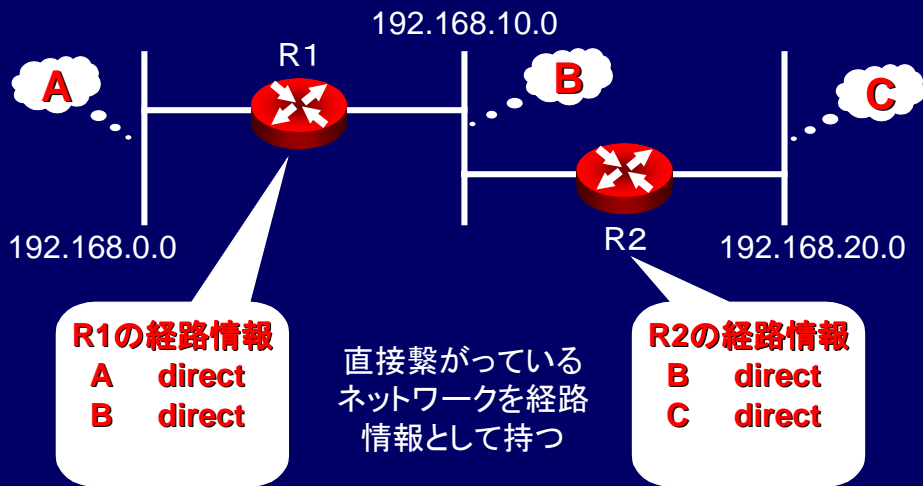
- ルータは自分に直接繋がっているネットワークを経路情報として持つ
- ルータは同じネットワーク内にいるルータと通信可能
- ルータ同士で経路情報を交換し、経路を追加する
  - 以後、一定時間毎に交換を繰り返す

## 経路情報の作成(1)



ルーティングプロトコルによって経路情報が  
どのようにしてできるのか考えてみる

## 経路情報の作成(2)

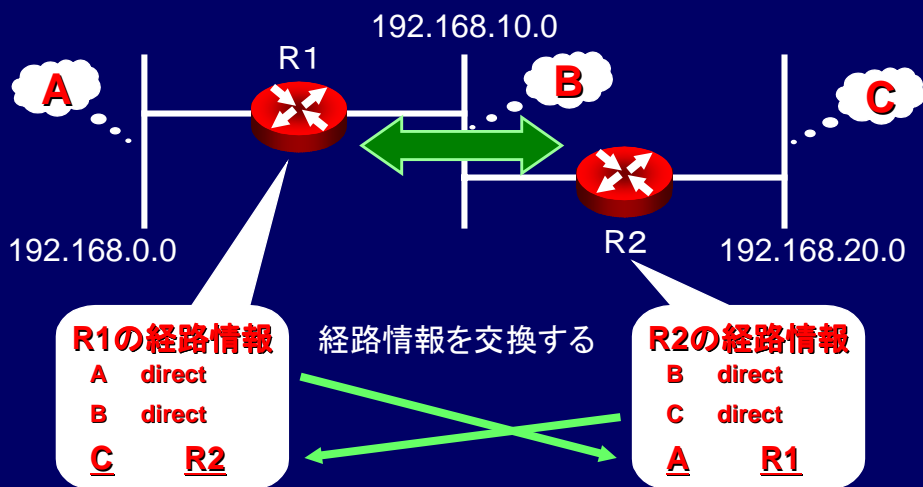


Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 69

## 経路情報の作成(3)

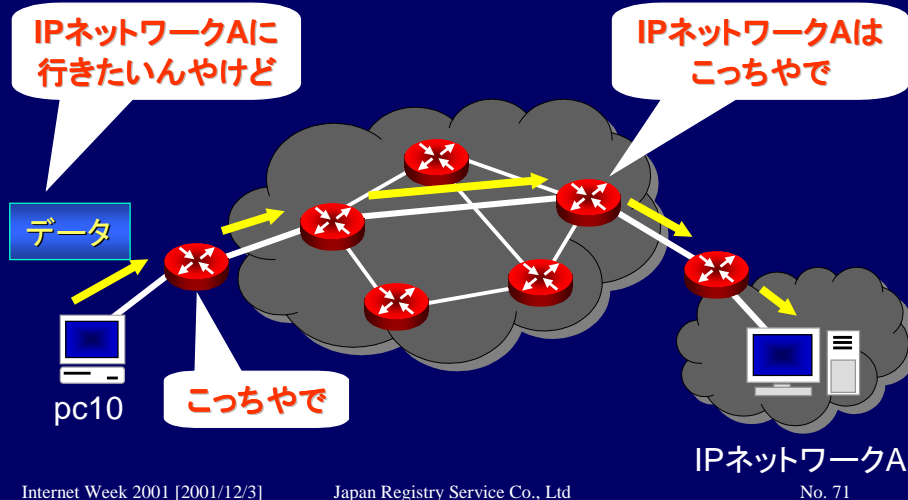


Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 70

## 経路の選択・送信

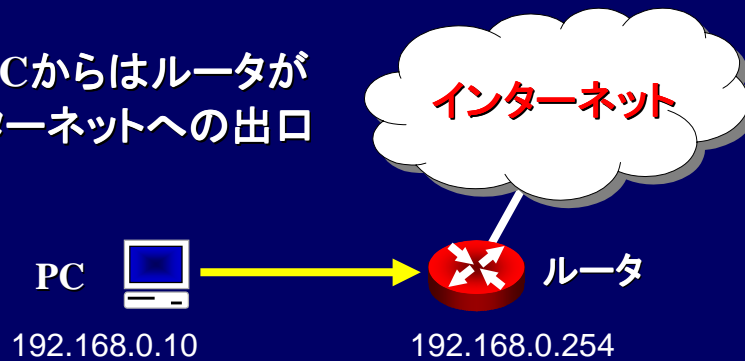


## その他の経路情報

- デフォルトゲートウェイ
  - デフォルトルートとも呼ばれる
  - 末端のPCなどは一番近くにあるルータが外への出口
  - デフォルトルートとしてそのルータを設定すれば、あとの経路選択はインターネット上のルータにまかせることができる

## デフォルトゲートウェイ

各PCからはルータが  
インターネットへの出口

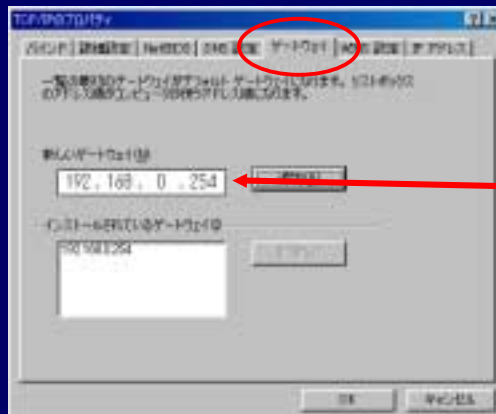


PCはデフォルトゲートウェイをルータ  
(192.168.0.254)に向ければ良い

## 素朴な疑問その3の答え

- 「ルータはパケットをどのようにして運んでいるのだろうか？またIPアドレスの設定はできたけど、設定項目の中にあったデフォルトゲートウェイとは何だろう？」
- 各ルータには適切な経路表が設定されており、それを元にパケットを転送する
  - ADSLルータやPCの場合はデフォルトゲートウェイを設定するだけでよい

## 設定例



- 設定項目
  - デフォルトゲートウェイ
  - 192.168.0.254

## 素朴な疑問その4

- 「社内専用のホームページアドレスに8080という番号がついている。TCPのポート番号というらしいけどいったいどんなものなんだろう？」
- これらはトランスポート層、TCP・UDPに関する

## トランスポート層 (TCP,UDP)

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- 役割

- インターネット層から送られてきたデータをアプリケーションに渡すための橋渡し

- キーワード

- TCP
- UDP
- ポート番号

## TCPとUDPの役割

- TCP (Transmission Control Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- データの種類を表すポート番号をつける
- アプリケーション (Webやメール) 毎にポート番号が決められている

## ポート番号

- インターネット上のサービスにはポート番号が割り当てられており、データの種類をこのポート番号で定義している
  - HTTP : TCPポート80番
  - SMTP: TCPポート25番
  - DNS : UDPポート53番
- 0~1023番の番号をWell Known Portと呼ぶ
  - 1024番以降はユーザが自由に使える

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 79

## TCPの特徴

- 通信する機器同士で接続処理を行うコネクション型
  - 通信をする機器同士がお互いを意識しながら通信をするイメージ
- IPプロトコルで保証できなかった通信の信頼性を、TCPが向上させる
- 相手に確実に届けたいデータに使われる

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 80



## UDPの特徴

- UDPはコネクションレス型のプロトコル
  - 通信相手の状態を意識せず、送信側が送りたい時に送る
  - リアルタイムに通信を行うことが可能
- データにポート番号を書いてIPパケットに入れて送信するだけ
  - 通信の信頼性は保証しない
  - 途中でデータが失われる可能性がある

## TCPとUDPの使い分け

- TCPを使うか、UDPを使うか
  - プログラム(アプリケーション)を作るユーザが決定する
- 実現したいサービスに応じて使い分け
  - メールは確実に届いて欲しいのでTCP
  - 音声は途中で切れても良い、ただしリアルタイムに動作してほしいのでUDP

## 素朴な疑問その4の答え

- 「社内専用のホームページアドレスに8080という番号がついている。TCPのポート番号というらしいけどいったいどんなものなんだろう？」
- サービスごとにポート番号が割り当てられている
  - 意図的にポート番号を変えることも可能
- ホームページアドレスでのポート番号指定方法
  - <http://www.example.co.jp:8080/>

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 83

## 実例

<http://www.example.co.jp/>

<http://www.example.co.jp:8080/>



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 84

## 素朴な疑問その5

- 「Windowsの設定項目の中にDNSというのを見かけた。メールアドレスやホームページアドレスと何か関係があるのだろうか？」
- これらはDNSという仕組みに関係する

## アプリケーション層(1)DNS

アプリケーション層 (HTTP, SMTP) (DNS)
トランスポート層 (TCP,UDP)
インターネット層 (IP)
ネットワーク層
ハードウェア層

- 役割
  - 人間がインターネットをより使いやすいものにするための仕組み
- キーワード
  - ドメイン名
  - DNS
  - ネームサーバ

## なぜドメイン名・DNSが必要？

- インターネット上のコンピュータはIPアドレスでしか通信できない
  - 人間がIPアドレスを覚えるのは大変
- IPアドレスではなくわかりやすい名前指定したい！



## ドメイン名・DNS

## ドメイン名とは

- インターネットにおけるドメイン名の例
  - <http://www.example.co.jp/>
  - [matuura@jprs.jp](mailto:matuura@jprs.jp)
- ドメイン名の特徴
  - IPアドレスに比べて、わかりやすい文字列が使えるので覚えやすい

## ドメイン名の構造(1)

- 使える文字の特徴

**www.example.co.jp**

**www.example.jp**

- 英数字・ハイフンで表記
- 大文字・小文字の区別はない
- ピリオド「.」で区切られている
- 先頭のwwwはホスト名を表す

## ドメイン名の構造(2)

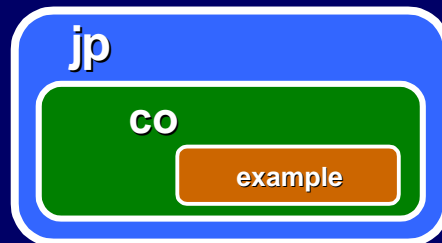
- 右は大きなくり左は小さなくり

(例) **example.co.jp**

jp: 第1レベルドメイン

co: 第2レベルドメイン

example: 第3レベル  
ドメイン



- JPDメイン名の種類

- 既存JPDメイン名・汎用JPDメイン名

## 既存JPドメイン名の特徴

### ● 従来のJPドメイン名

**www.example.co.jp**

- 第2レベルドメインに組織の属性を表記
  - ac, ad, co, ed, go, gr, ne, or
- 第3レベルドメインが組織・企業名になる
  - ユーザが決められる文字はこの部分から
- 1組織1ドメインしか取得できない

## 汎用JPドメイン名の特徴

### ● 新しいJPドメイン名

**www.example.jp**

**ジェーピーアールエス.jp**

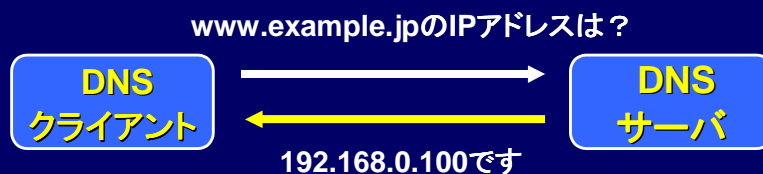
- 第2レベルドメインで自由に取得可能
- いくつでも取得可能
  - 個人でも簡単に取得できる
- 日本語ドメイン名の登録も可能
  - 現時点では一部利用制限あり

## DNSとは(1)

- DNS (Domain Name System)
- ドメイン名とIPアドレスを結びつける仕組み  
**www.example.jp** ↔ **192.168.0.100**
- ドメイン名からIPアドレスを調べることを名前解決と呼ぶ

## DNSとは(2)

- DNSはクライアント・サーバモデル



- サーバ: DNSサーバ、ネームサーバ
- クライアント: リゾルバ(プログラムの一種)

## DNSとは(3)

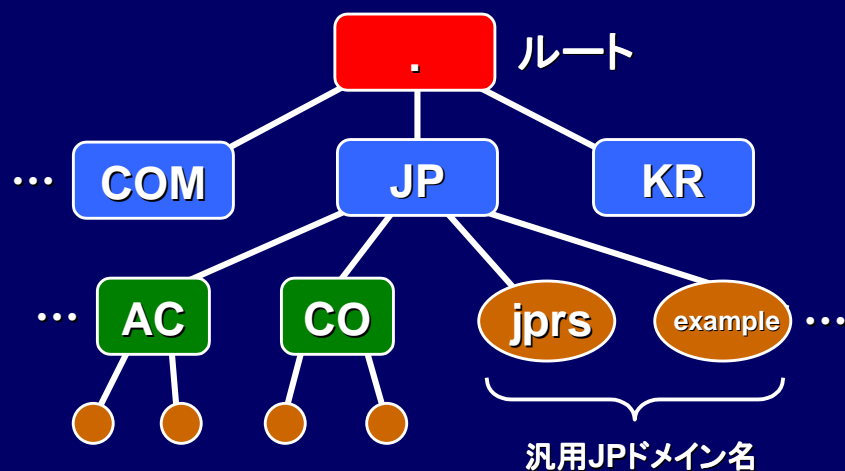
- 自分のドメインを管理するネームサーバが必ずある
  - 自分の組織にあるIPアドレスとドメイン名を関連付けるデータベースを持つ
- 各組織にネームサーバがある
  - 各組織にデータベースが分散配置されている
- 階層構造になっている(木構造)

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 95

## DNSの木構造(1)



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

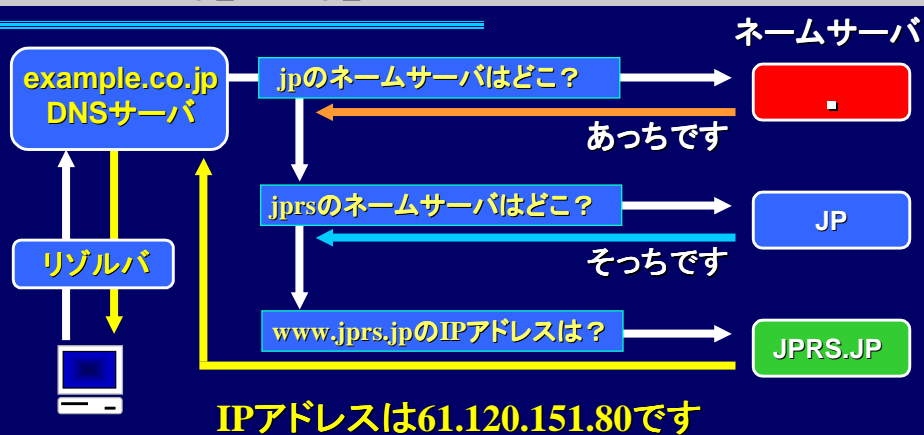
No. 96



## DNSの木構造(2)

- JP, COなどの集合をゾーンと呼ぶ
  - ネームサーバがそのゾーンを管理
- 最上位にルート(.)ゾーンが存在
  - ルートゾーンはルートサーバが管理

## www.jprs.jpのIPアドレス取得



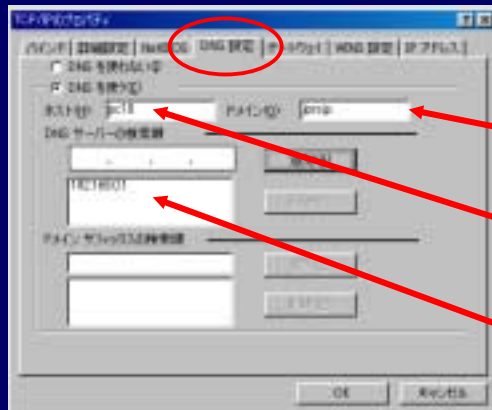
## ルートサーバ

- 自分で名前解決できない時は必ずルートサーバに聞く
  - ルートサーバはDNSにおいてとても重要
- 世界に13個設置されている
  - a.root-servers.net ~ m.root-servers.net
  - 日本には m.root-servers.net がある

## 素朴な疑問その5の答え

- 「Windowsの設定項目の中にDNSというのを見かけた。メールアドレスやホームページアドレスと何か関係があるのだろうか？」
- DNSはドメイン名とIPアドレスを結びつける仕組み
  - 実例としてDNSサーバを192.168.0.1に指定し、PCのホスト名をpc10.jprs.jpと設定する方法を紹介

## 設定例



- 設定項目

- ドメイン名

- jprs.jp

- ホスト名

- pc10

- ネームサーバ

- 192.168.0.1

## アプリケーション層(2)その他

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP)  
(DNS)

トランスポート層 (TCP,UDP)

インターネット層 (IP)

ネットワーク層

ハードウェア層

- 役割

- ユーザが直接触れる層

- ユーザにサービスを提供する層

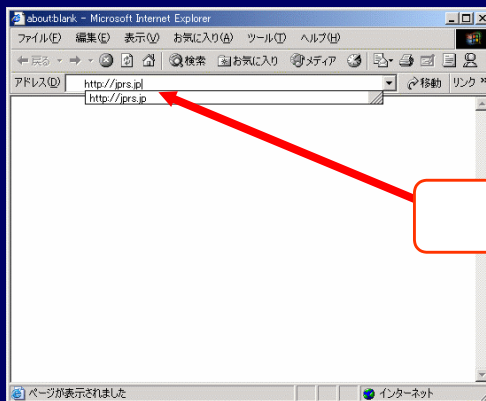
## サービスの提供

- インターネット上のサービスを提供
  - ホームページの閲覧 (HTTP)
    - Hyper Text Transfer Protocol
  - メールの送信・受信 (SMTP・POP3)
    - Simple Mail Transfer Protocol
    - Post Office Protocol version3
  - ファイルの転送 (FTP)
    - File Transfer Protocol

## ここまでのおさらい

- ブラウザを使ってホームページが表示されるまでを例に、各層の機能をおさらい
  - (例) <http://jprs.jp> の表示
  - JPRSのWebサイトでは [www.jprs.jp](http://www.jprs.jp) や [www.jprs.co.jp](http://www.jprs.co.jp) でも表示できます

## ホームページのアドレス入力



- ホームページのアドレスをブラウザに入力する

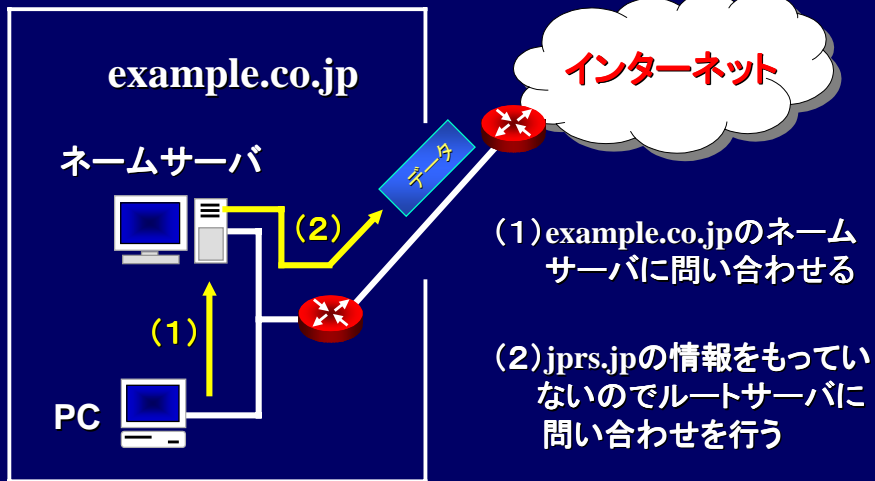
**http://jprs.jp**

## ネームサーバへの問い合わせ



- ネームサーバへはIPアドレスで通信する
- 問い合わせにはUDPポート53番を使う
- パケット転送のため、経路制御が行われる

# 名前解決における経路制御

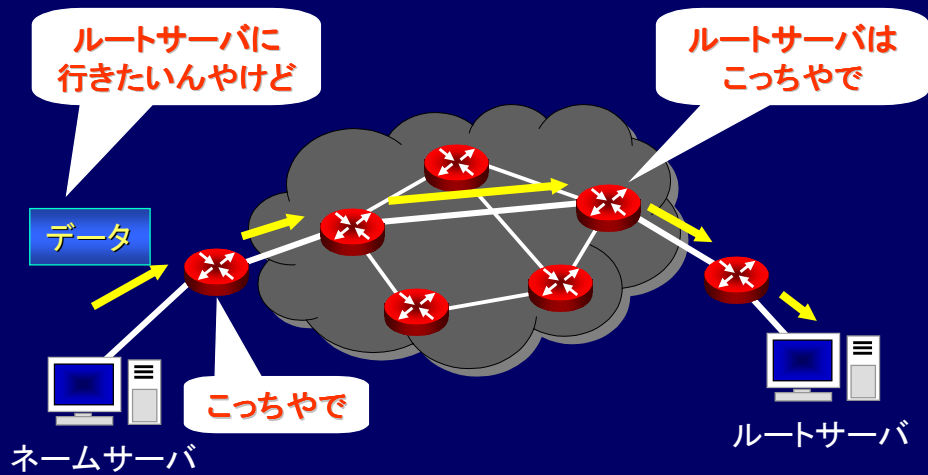


Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 107

# 経路の選択・送信

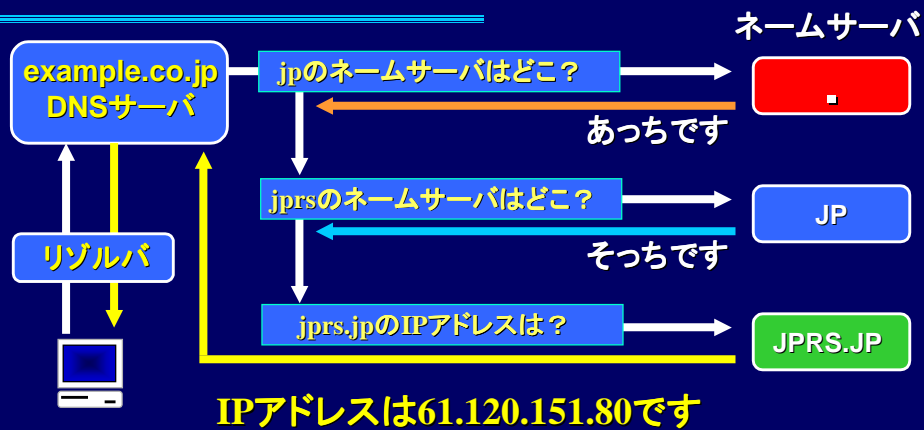


Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 108

## jprs.jpのIPアドレス取得



## Webサーバへの接続

- Webサーバへ接続
  - プロトコルとしてHTTPを用いるのでTCPポート80番を使用
- パケット転送のため、経路制御が行われる(ここでは省略)

# アプリケーション層 (HTTP)

## ● Webサーバからページを取得する



### サーバとの内部的なやりとり

GET / HTTP/1.0

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>Japan Registry Service Co., Ltd</TITLE>

</HEAD>

<BODY>

中略.....

</BODY>

</HTML>

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 111

# ホームページの表示

## ● Webサーバから取得したページを表示



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 112



# 階層構造における処理の流れ



Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 113

## おわりに

Internet Week 2001 [2001/12/3]

Japan Registry Service Co., Ltd

No. 114

## インターネットの発展

- インターネットは優れた拡張性や機能により発展してきた
- 普及の過程で様々な問題が発生してきた
- 問題を解決するための新しい技術や仕組みについて検討されている

## 新しい技術・仕組み

- 新しいインターネットプロトコル
  - IPv6 (Internet Protocol Version 6)
  - 現在のIPプロトコルが抱えている問題点を解決する仕組みが数多く取り込まれている
- 新しいドメイン名の導入
  - 新TLD・汎用JPドメイン名
  - 多言語ドメイン名の開発・導入

## でも大丈夫

- 新しい技術・仕組みも基本的な知識の延長線上になっている
- 興味を持たれた方は来年の上級チュートリアルを受けてみてはいかがでしょうか

## 質疑応答