 帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

コンピュータ概論(9) インターネット

中野秀男
帝塚山学院大学非常勤講師
大阪市立大学名誉教授、堺市情報セキュリティアドバイザー

| コンピュータ概論インターネット 2020/7/6

1

今日の話

- ▶ **コンピュータ概論で使う図**
 - ▶ Everything Over IP
- ▶ **第10章:インターネット**
 - ▶ インターネットの仕組み
 - ▶ TCPとUDP
 - ▶ インターネットアプリケーション
 - ▶ World Wide Web



▶ 2 コンピュータ概論インターネット 2020/7/6  帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

2

Everything over IP

メール

ウェブ

動画や
音声

Twitter
Facebook
LINE

Next?

TCP(インターネットを使うアプリの共通の規則)

ポート番号

IP(インターネットに繋がるネットワークの通信規則)

IPアドレス

いろいろなネットワーク(有線、無線)

パソコン

携帯
電話

スマホ
タブレット

組み
込み
機器

ロボット

▶ 3
コンピュータ概論インターネット 2020/7/6
帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

3

10.1.1 ネットワーク構成

- ▶ 10.1.1 インターネットのネットワーク構成と通信の仕組み
 - ▶ (I) ネットワーク構成 図10.1 p.155
 - ▶ ISP: Internet Service Provider: ISPにはAS番号
 - ▶ IX: Internet eXchange
 - ▶ BGP: Border Gateway Protocol

図 10.1 インターネットのネットワーク構成と通信の仕組み

▶ 4
コンピュータ概論インターネット 2020/7/6
帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

4

10.1.1 パケット通信

▶ 10.1.1 インターネットのネットワーク構成と通信の仕組み

▶ (2) パケット通信 図10,2 p.156

- ▶ ヘッダ
- ▶ ペイロード

- ▶ 送信元
- ▶ 宛先

▶ ルーティング



▶ 5

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

5

10.1.2 IPパケット

▶ 10.1.2 IPパケット 図10,3 p.157

```

traceroute to stanford.edu (171.67.215.200), 64 hops max, 52 byte packets
 1 172.31.23.254 (172.31.23.254) 3.954 ms 4.149 ms 3.224 ms
 2 172.31.1.254 (172.31.1.254) 2.105 ms 2.031 ms 2.076 ms
 3 203.181.241.97 (203.181.241.97) 3.236 ms 2.974 ms 3.194 ms
 4 tezuka-gu.gw.sinet.ad.jp (150.99.199.162) 97.980 ms 113.201 ms 95.740 ms
 5 osaka-gm-ge-0-1-7-0.s5.sinet.ad.jp (150.99.199.161) 82.586 ms 87.768 ms 77.081 ms
 6 150.99.91.213 (150.99.91.213) 87.620 ms 128.433 ms
   150.99.91.103 (150.99.91.103) 109.240 ms
 7 150.99.92.5 (150.99.92.5) 308.159 ms 279.572 ms 220.777 ms
 8 cenichpr-1-lo-jmb-702.lsanca.pacificwave.net (207.231.240.129) 301.432 ms 187.481 ms 221.783 ms
 9 hpr-sdg-hpr3--lax-hpr3-100g.cenic.net (137.164.25.89) 205.362 ms 306.542 ms 205.093 ms
10 137.164.25.87 (137.164.25.87) 307.247 ms 307.357 ms 307.147 ms
11 hpr-tri-hpr3--riv-hpr3-100g.cenic.net (137.164.25.92) 307.993 ms 306.874 ms 307.197 ms
12 hpr-oak-agg8--tri-hpr3-100g.cenic.net (137.164.25.85) 271.546 ms 281.224 ms 306.964 ms
13 hpr-svl-hpr3--oak-agg8-100g.cenic.net (137.164.25.94) 259.963 ms 306.625 ms 307.280 ms
14 hpr-stan--svl-hpr3-100g.cenic.net (137.164.27.61) 307.566 ms 224.371 ms 275.941 ms
15 woa-west-rtr-vl2.sunet (171.64.255.132) 310.146 ms 288.757 ms 222.968 ms
16 * * *
17 web.stanford.edu (171.67.215.200) 204.380 ms 220.040 ms 291.406 ms

```

▶ 6

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

6

10.1.3 IPアドレスとコンピュータ

▶ 10.1.3 IPアドレス

▶ (I) IPアドレスとコンピュータ

▶ 図10.4 p.158

▶ IPアドレス

▶ コンピュータのネットワークインタフェースに割り当てられている番号



▶ 7

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



7

10.1.3 IPアドレスの表記方法

▶ 10.1.3 IPアドレス

▶ IPv4では32ビット

▶ Stanford.edu | 71.67.215.200

▶ ネットワーク部: 組織に割り当てられた数字

▶ ホスト部: 組織にあるコンピュータに割り当てる数字

▶ クラスA: 0nnnnnnnn hhhhhhhh hhhhhhhh hhhhhhhh

▶ クラスB: 10nnnnnnn nnnnnnnn hhhhhhhh hhhhhhhh

▶ クラスC: 110nnnnnn nnnnnnnn nnnnnnnn hhhhhhhh

▶ n: ネットワーク部, h: ホスト部

▶ 8

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



8

10.1.3 特別なアドレス

- ▶ 10.1.3 IPアドレス
 - ▶ (4) ネットワークアドレスとブロードキャストアドレス
 - ▶ ブロードキャスト アドレス
 - ▶ 110nnnnn nnnnnnnn nnnnnnnn 11111111
 - ▶ 110nnnnn nnnnnnnn nnnnnnnn nnnnnhhh
 - ▶ 192.1.1.0/29
 - ▶ 000 ネットワークアドレス
 - ▶ 001 ルータ
 - ▶ 010-110 割当ができるIPアドレス
 - ▶ 111 ブロードキャストアドレス

▶ 9

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



9

10.1.3 IPアドレスの割り当て

- ▶ 10.1.3 IPアドレス
 - ▶ (5) IPアドレスの割り当て
 - ▶ サブネットマスク
 - ▶ 10nnnnnn nnnnnnnn hhhhhhhh hhhhhhhh
 - ▶ 10nnnnnn nnnnnnnn ssssssss hhhhhhhh
 - ▶ sはサブネット部
 - ▶ DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

▶ 10

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



10

10.1.3 IPアドレスの分類

- ▶ 10.1.3 IPアドレス
- ▶ (7) IPアドレスの分類
 - ▶ グローバルIPアドレス
 - ▶ プライベートIPアドレス
 - 10.0.0.0/8
 - 172.16.0.0/12
 - 192.168.0.0/16
 - ▶ ローカルホストアドレス
 - ▶ マルチキャストアドレス



▶ 11

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



11

10.1.3 IPアドレスの枯渇問題

- ▶ 10.1.3 IPアドレス
- ▶ (8) IPアドレスの枯渇問題とIPv6
- ▶ IPアドレスは128ビット



▶ 12

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



12

10.1.4 ルーティング

- ▶ 10.1.4 ルーティング 図10.9 p.162
 - ▶ 静的経路制御
 - ▶ 動的経路制御: RIP, BGP



▶ 13

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6

13

10.2.1 TCP/IP階層モデル

- ▶ 10.2.1 TCP/IPの階層モデル 図10.10 p.163

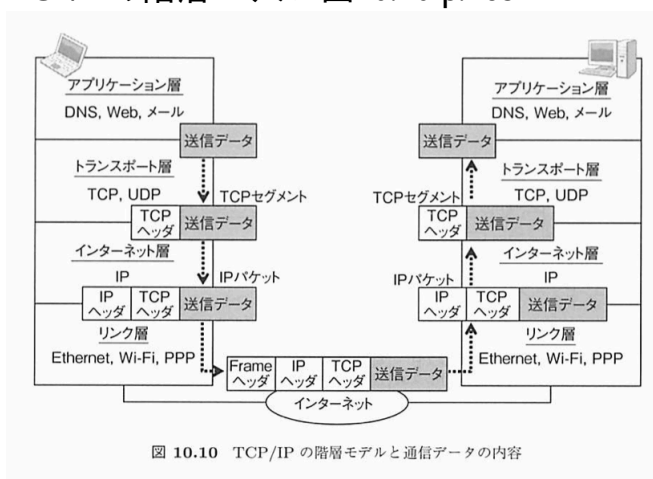


図 10.10 TCP/IP の階層モデルと通信データの内容

▶ 14

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6

14

10.2.2 TCP(ポート番号とアプリ間通信)

▶ 10.2.2 TCP

▶ (1) ポート番号とアプリケーション間通信 図10.11 p.164

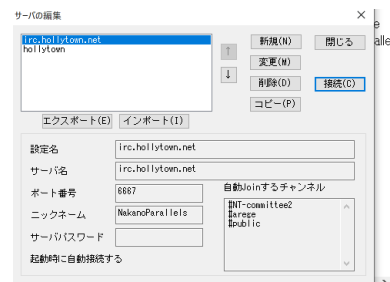
▶ 回線の確立

▶ パケットの特徴

- ▶ 届くかどうかわからない
- ▶ 順番に届くかどうかわからない

▶ Well Known Port Number

- ▶ メール(SMTP): 25
- ▶ ウェブ(HTTP): 80



▶ 15

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



15

10.2.2 TCP(通信手順)

▶ 10.2.2 TCP

▶ (2) TCPの通信手順 図10.12 p.165

- ▶ 接続要求
- ▶ データ送信
- ▶ 再送要求
- ▶ 切断要求

▶ 状態遷移があるプロトコル



▶ 16

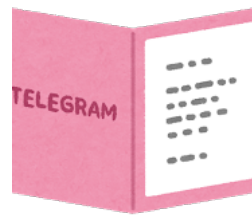
コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



16

10.2.3,4 UDP, UDPとTCPの比較

- ▶ 10.2.3 UDP
- ▶ 10.2.4 TCPとUDPの比較



▶ 17

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



17

10.3.1,2 ホスト名、ドメイン名、DNS

- ▶ 10.3 インターネット・アプリケーション
 - ▶ 10.3.1 ホスト名とドメイン名
 - ▶ .com, .net, .org, .edu, .gov
 - ▶ .kyoto, .coop
 - ▶ 10.3.2 DNS 図10.13 p.168
 - ▶ tezuka-gu.ac.jp
 - ▶ ac.jp
 - ▶ .jp
 - ▶ .



▶ 18

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



18

10.3.3 電子メールシステム

- ▶ 10.3.3 メール配信システム 図10.14 p.168
 - ▶ (1) メールアドレス
 - ▶ (2) メールの配信



▶ 19

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



19

10.4 ウェブ

- ▶ 10.4 World Wide Web
 - ▶ 10.4.1 HTTP
 - ▶ (1) URL
 - ▶ (2) HTTPの通信手順 図10.15 p.169
 - ▶ 10.4.2 HTMLとWebブラウザ
 - ▶ 10.4.3 マルチメディア

- ▶ HTTP: Hyper Text Transfer Protocol: ポート番号は80
- ▶ HTTPSはポート番号443のセキュリティチャンネルに

- ▶ URL: Uniform Resource Locator

▶ 20

コンピュータ概論インターネット 2020/7/6



20