



～ 自宅で学び体験～

簡単コマンドで インターネットの地図づくり

所要時間：30分～

千葉工業大学 情報科学部 情報ネットワーク学科

中川 泰宏

準備するもの

- コンピュータ（インターネットにつながっているもの）
- 筆記用具
- 紙

この体験の目的

インターネットはたくさんのネットワークがつながってできています。自宅のネットワークもその一部です。これらのネットワークはルーターと呼ばれる中継装置によってつながられています。

この体験では、自宅のコンピュータ（自分のコンピュータ）から普段よく利用するWebサイト（相手のコンピュータ）までに存在するルーターを調べます。その結果を元にインターネットの地図をつくり、その内部構造を知ることによって、インターネットに対する理解を深めます。

体験前の予備知識

- IPアドレス

各コンピュータやルーターに付けられたインターネット上の番号

- 名前解決

IPアドレスに付けた名前を変換する仕組み

例) ns-gwy.net.it-chiba.ac.jp ⇔ 202.17.19.1

- ルートとルーター

ルート： 通信の道順、経由するルーターの組み合わせを指します

ルーター： 通信の中継点、ネットワークとネットワークをつなぎます

インターネットの地図づくり体験

手順 1) コマンドプロンプトの起動

手順 2) 自分のIPアドレスの確認 (ipconfigコマンド)

手順 3) 相手のIPアドレスの確認 (nslookupコマンド)

手順 4) 相手と通信できるか事前に確認 (pingコマンド)

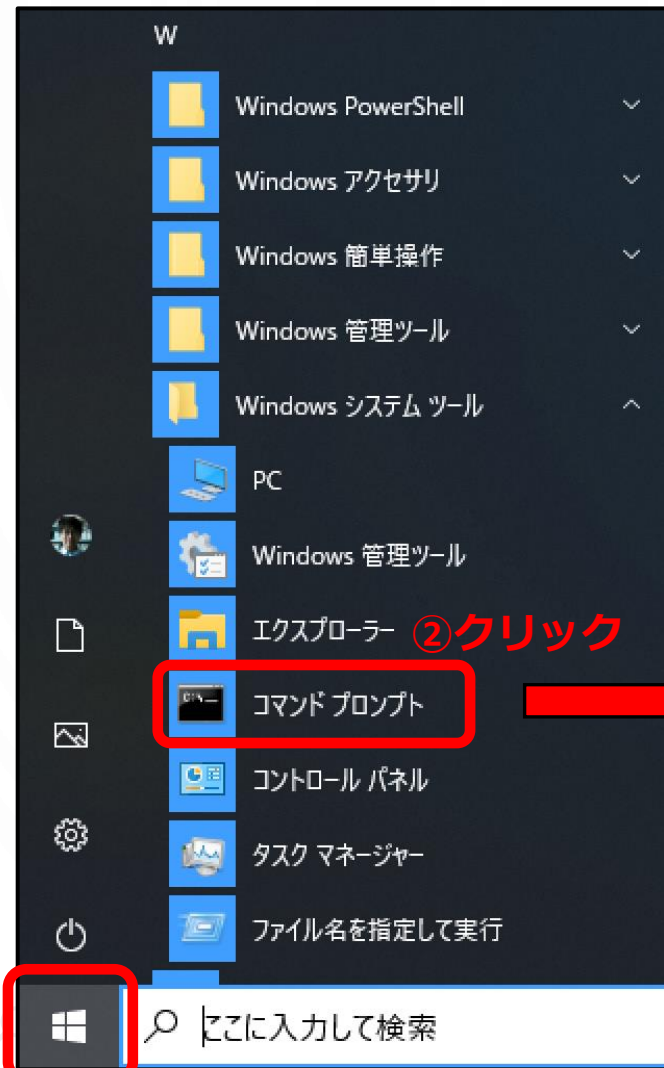
手順 5) 相手までのルートを調査 (tracertコマンド)

手順 6) 地図への書き込み

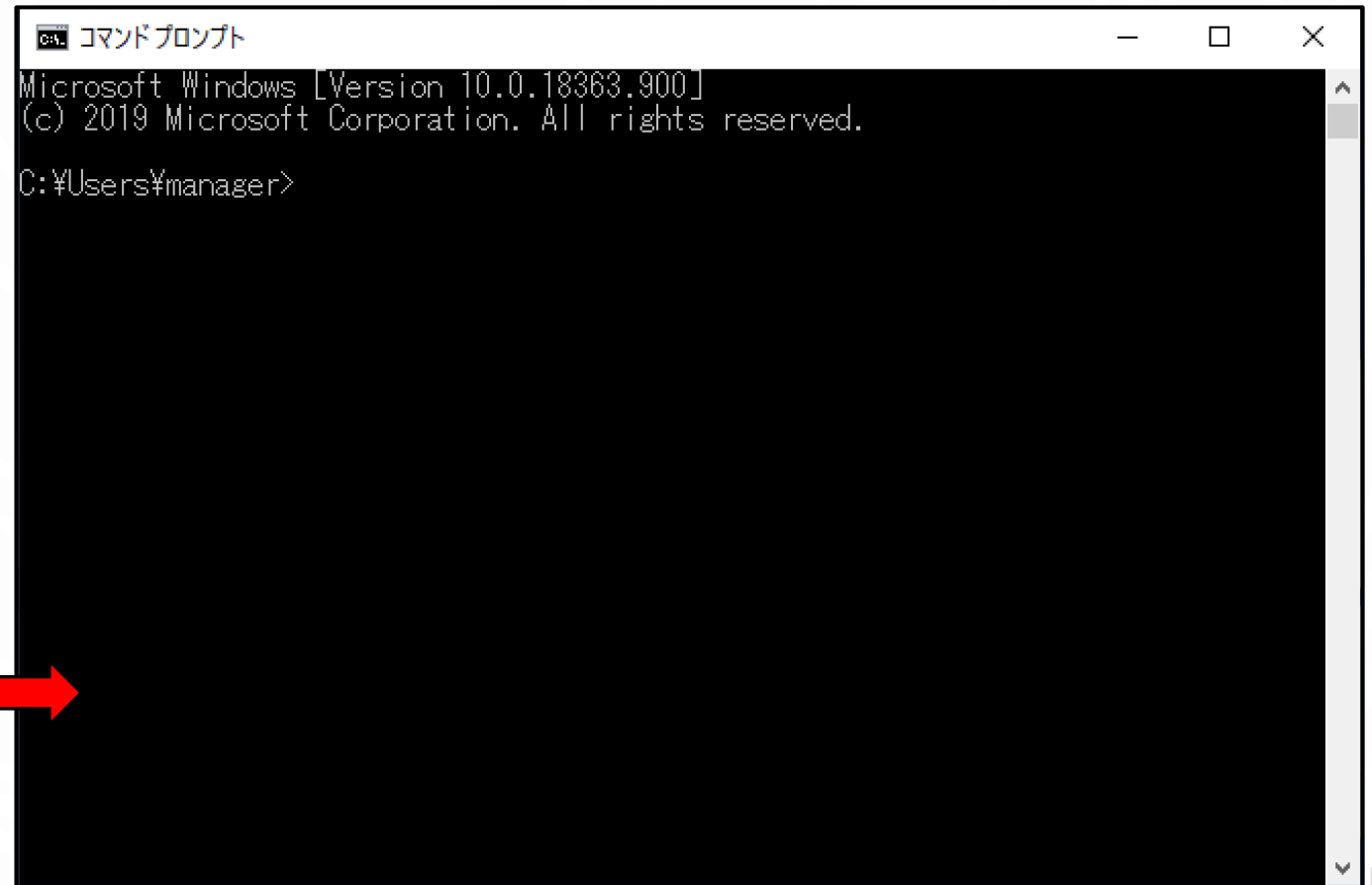
以降、手順 3 から手順 6 の繰り返し

手順 1)

コマンドプロンプトの起動



①クリック



「コマンドプロンプト」上で文字ベースのコマンドを実行すると、それに対する結果が文字として返ってくる

手順 2) 利用するコンピュータがWINDOWSの場合 自分のIPアドレスの確認

```
> ipconfig ← コマンド  
Windows IP 構成  
  
イーサネット アダプター Ethernet0:  
  
接続固有の DNS サフィックス . . . . . :  
IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.201.104 自分のIPアドレス  
サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0  
デフォルト ゲートウェイ . . . . . : 192.168.201.254
```

キーワード

手順 2) 利用するコンピュータがMACの場合 自分のIPアドレスの確認

```
$ ifconfig en0 ← コマンド (赤い文字を入力して改行キーを押す)
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    options=400<CHANNEL_IO>
    ether f0:18:98:57:e8:00
    inet6 fe80::43f:3bfa:ba0a:488d%en0 prefixlen 64 secured scopeid 0x6
    inet 192.168.201.104 netmask 0xffffffff broadcast 192.168.201.255
    nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
    media: autoselect
    status: active
```

キーワード

自分のIPアドレス

※ 「en0」は通信の出入り口となるインターフェースを表しますが、名前が「en0」でない時もあります。すべてのインターフェースの情報を見る時は単に「ifconfig」と入れて改行キーを押してみてください。

手順3) NSLOOKUPコマンドの利用 相手のIPアドレスの確認

```
> nslookup ns-gwy.net.it-chiba.ac.jp. ← コマンド  
      コマンド      問い合わせる名前      (赤い文字を入力して改行キーを押す)
```

```
サーバー: UnKnown  
Address: 192.168.201.254
```

権限のない回答:

```
名前: ns-gwy.net.it-chiba.ac.jp
```

```
Address: 202.17.19.1  
      キーワード      問い合わせた結果 (IPアドレス)
```

※Macの場合は日本語表記が全て英語表記に変わるだけで表示される内容はほぼ一緒です。

手順4) PINGコマンドの利用 相手と通信できるか事前に確認

>ping 202.17.19.1 ← コマンド
コマンド 相手のIPアドレス (赤い文字を入力して改行キーを押す)

202.17.19.1 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
202.17.19.1 からの応答: バイト数 =32 時間 =13ms TTL=53
202.17.19.1 からの応答: バイト数 =32 時間 =8ms TTL=53
202.17.19.1 からの応答: バイト数 =32 時間 =14ms TTL=53

202.17.19.1 の ping 統計:
パケット数: 送信 = 3、受信 = 3、損失 = 0 (0% の損失)、
ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
最小 = 8ms、最大 = 14ms、平均 = 11ms

手順5) TRACERTコマンドの利用 相手までのルートを調査

> tracert -d 202.17.19.1 ← コマンド (Macは「traceroute -n 相手のIP」)
コマンド 相手のIPアドレス
 (赤い文字を入力して改行キーを押す)

202.17.19.1 へのルートをトレースしています。経由するホップ数は最大 30 です

経路番号	ルーターまでの往復通信時間 (3回分)			IPアドレス	
1	1 ms	1 ms	1 ms	192.168.201.254	自宅のルーターのIPアドレス
2	1 ms	1 ms	1 ms	192.168.255.254	
3	4 ms	4 ms	4 ms	119.47.18.1	
4	3 ms	3 ms	3 ms	172.31.7.1	
5	3 ms	4 ms	3 ms	172.31.6.205	
6	3 ms	2 ms	3 ms	172.31.16.249	途中のルーターのIPアドレス
7	5 ms	5 ms	4 ms	210.171.224.150	
8	9 ms	7 ms	9 ms	150.99.91.26	
9	8 ms	8 ms	8 ms	150.99.190.162	
10	6 ms	6 ms	6 ms	202.17.21.193	
11	6 ms	7 ms	6 ms	202.17.21.1	
12	*	*	*	要求がタイムアウトしました。	
13	7 ms	7 ms	7 ms	202.17.19.1	相手のコンピュータのIPアドレス

トレースを完了しました。

ルートを調べる時の注意点

- 調べるたびにルートが変わることがあります。これは通信の混雑状況などによって自動的に変更された結果ですので問題ありません。
- セキュリティの関係上、途中のルーターが一部表示されないことがあります（時間の表示が「*」で表現されます）。
- セキュリティの関係上、途中から経路が表示されないルートがあります。その場合は別の目的地でリトライしてみてください。
- pingコマンドやtracertコマンドは動作確認に使うコマンドです。同じ場所へ何度もアクセスするのはマナー上よくありませんので注意しましょう。

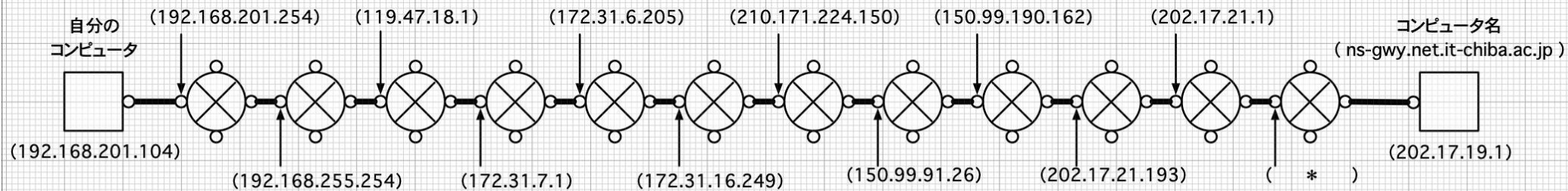
手順6)

地図への書き込み

- 手順3～5を繰り返していくつかの目的地についてルートを調べてメモしましょう（スマホのカメラで撮影してもOK）。
- 調べたルートを紙に書き加えて次のページのようなインターネットの地図をつくってみましょう。

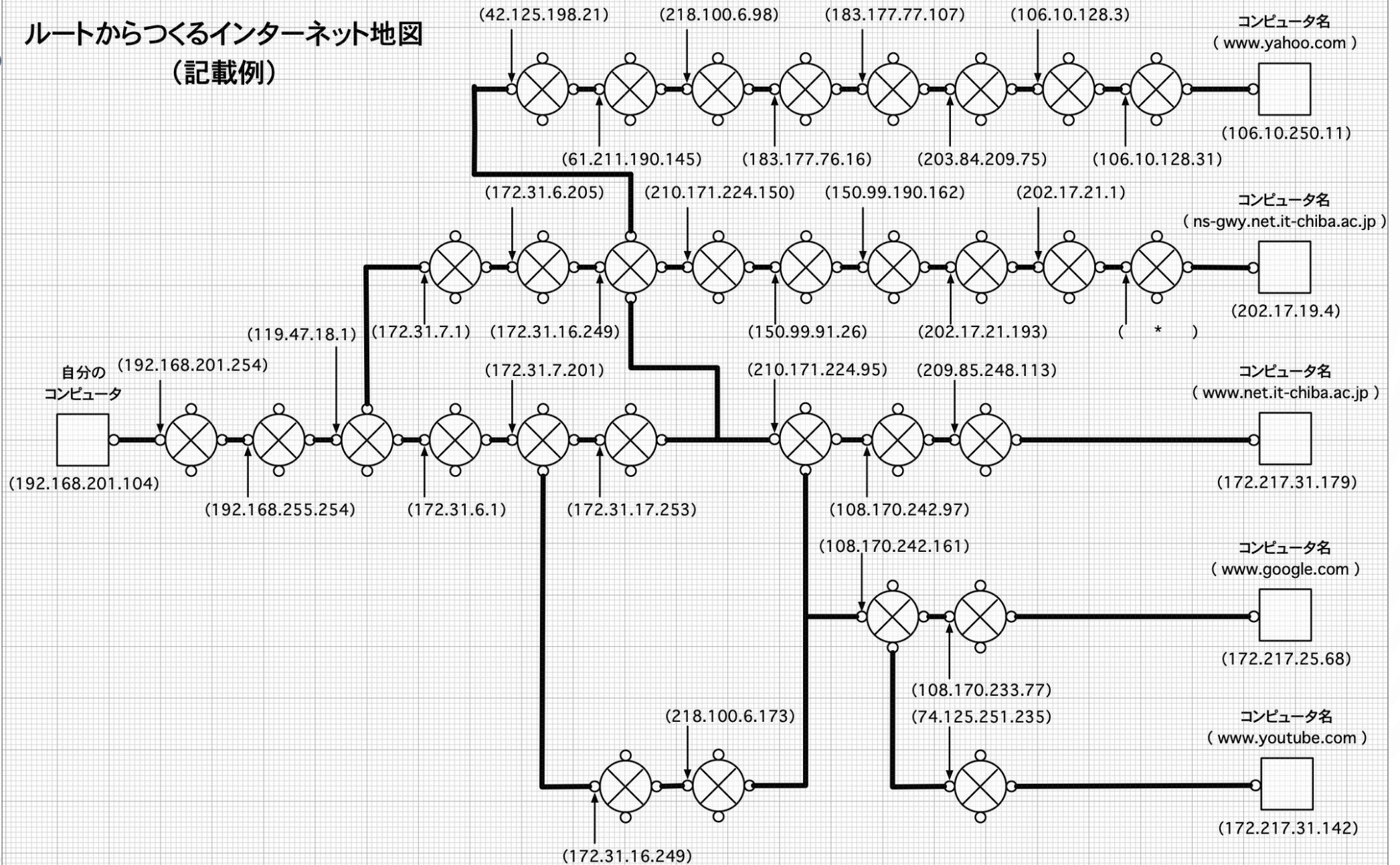
※地図のテンプレートがWebページからダウンロードできるようになっています。必要に応じて利用してみてください。

ルートからつくるインターネット地図 (記載例)



※ tracerouteで調べられるのはルーターの手前の手(インターフェース)になります

ルートからつくるインターネット地図 (記載例)



※ tracerouteで調べられるのはルーターの手前の手(インターフェース)になります

さいごに

この体験ではルーター同士のつながりを調べることでインターネットの地図をつくりました。インターネットはルーターを支点にする形でネットワーク同士がつながってできています。この体験で実際に複数のルートから地図を作った人は、数こそ少ないですがインターネットの本当のつながりを調べたことになります。あなたの地図はどんな姿になりましたか？

世界はたくさんさんのルーターとネットワークがつながってできています。いろいろな国のつながりを調べることで、もっともっとインターネットの姿が身近になるかもしれません。