



Webはどうしてつながるか？

北摂SITA 8月勉強会（2023年8月12日）

AO_takatsuki



日頃使用しているweb接続について、「どのような仕組みで動いているのか？」掘り下げて調べてみました。

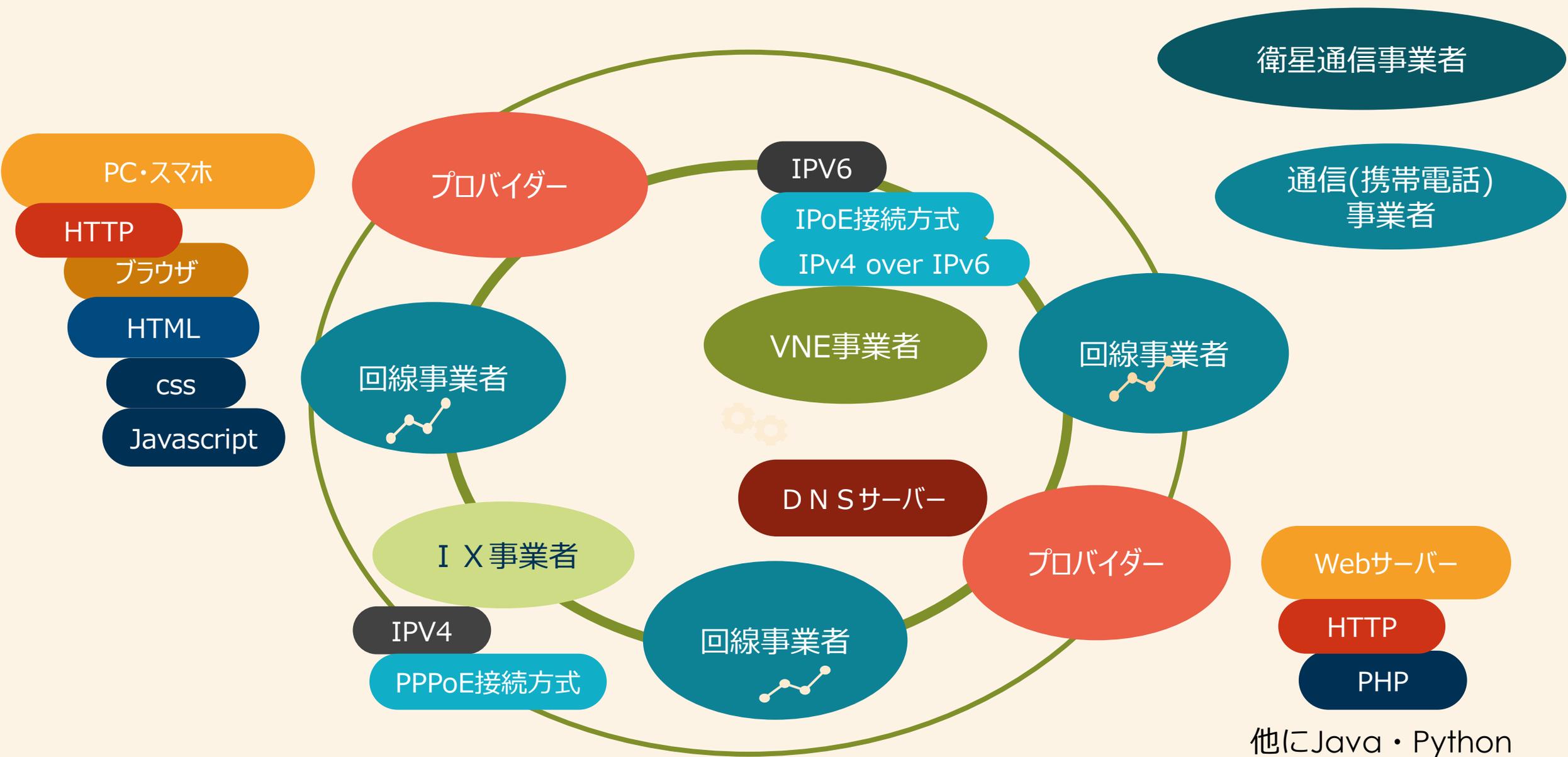
① P C と W e b サーバーは、どのようにしてつながるのか？

② ホームページは、どのような仕組みで表示されるのか？

①・②について、使用されている技術等についてまとめてみました。

1. インターネットを利用するための**環境**
2. インターネットへの**接続手順**
3. インターネットへの**接続経路**
4. WEBサーバーとPCとの**会話**
5. HPの**描画手順**

説明項目と関連図



**① P C と W e b サーバーは、どのようにして
つながるのか？**

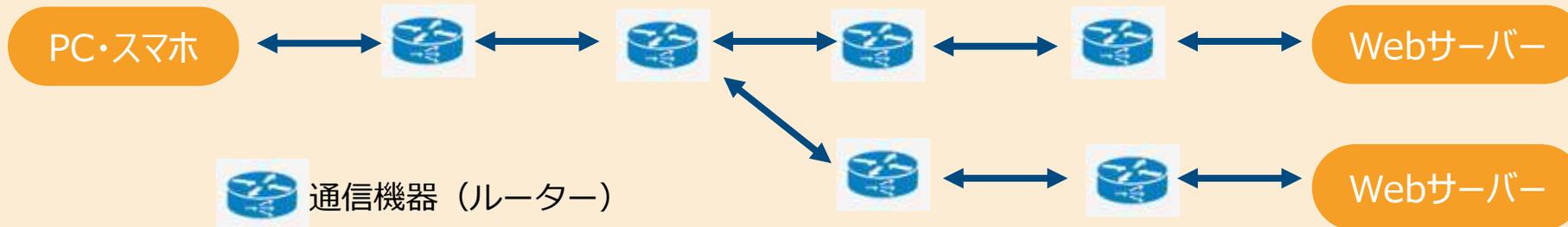
PC とWEBサーバーの接続は？

- ① インターネットは、IPアドレス間の通信（TCP/IP:通信プロトコル）で成り立っている。
- ② インターネットを利用するには、ネットワークに接続するための**回線・IPアドレスが必要**。

- ・ 回線 ⇒ 回線事業者が分担。 **回線事業者**
- ・ IPアドレス ⇒ プロバイダーが分担。 **プロバイダー**



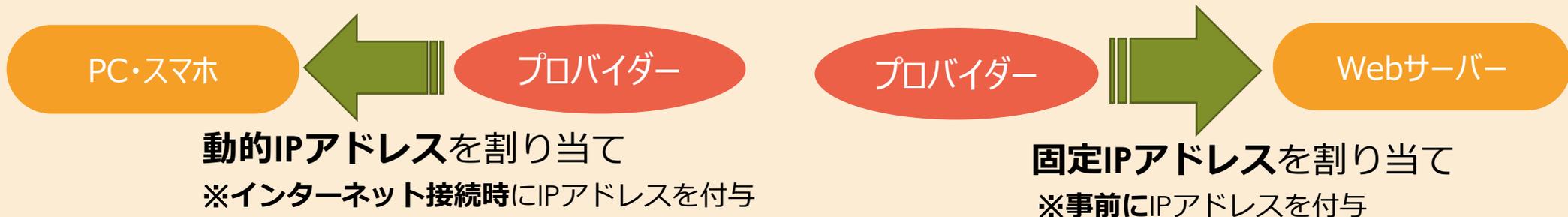
- ③ PC・Webサーバー間は、複数の通信機器（ルーター）を介して接続（**ルーティング**）。



IPアドレスの設定は？

IPアドレスは、プロバイダーによって付与される。

- **Webサーバー**は、**固定IPアドレス**を取得し、ドメイン登録を行う。
- **PC・スマホ**は、インターネット接続時、プロバイダーより都度IPアドレスが割り当てられる。



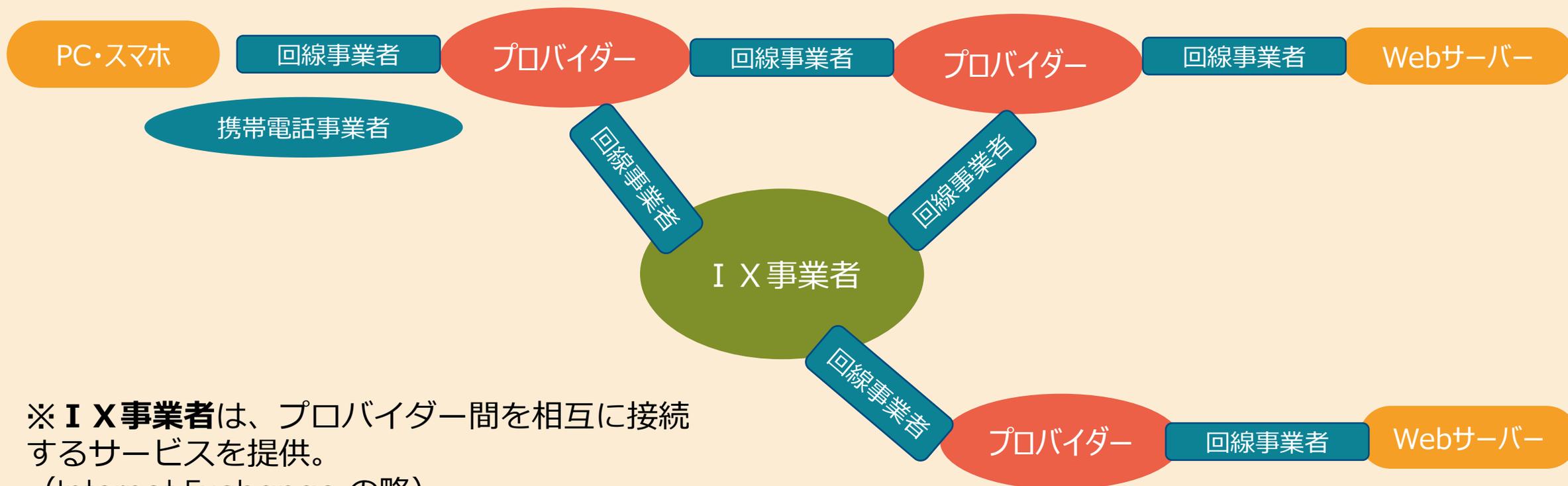
PC・Webサーバーは、**プロバイダー経由でインターネットに接続**

⇒**プロバイダー側の障害**もしくは、**PC・プロバイダー間の通信業者の障害時**、インターネットは**接続不可**となる。

プロバイダー間はどのように接続されているか？

インターネットの接続は、**プロバイダー・回線事業者・IX事業者**で成り立っている。

プロバイダー間は、プロバイダー間**相互で接続**もしくは、**IX事業者**経由で接続されている。



※ **IX事業者**は、プロバイダー間を相互に接続するサービスを提供。
(Internet Exchange の略)

IX事業者とは？

(略称はIXまたはIXP インターネット相互接続点とも呼ばれる)

インターネットエクスチェンジ (Internet Exchange point) とは、インターネットの中核を成す施設。

※プロバイダー(ISP)・インターネットデータセンター(IDC)や、国家間の通信を交換するための相互接続ポイント。

※インターネット・トラフィック間相互の交換を可能とする**相互接続ポイント**

IX事業者の一覧

日本のIX事業者として、以下の9社が登録 (2010年9月現在)

ASSOCIO

DIX-IE

JPIX

Equinix Tokyo

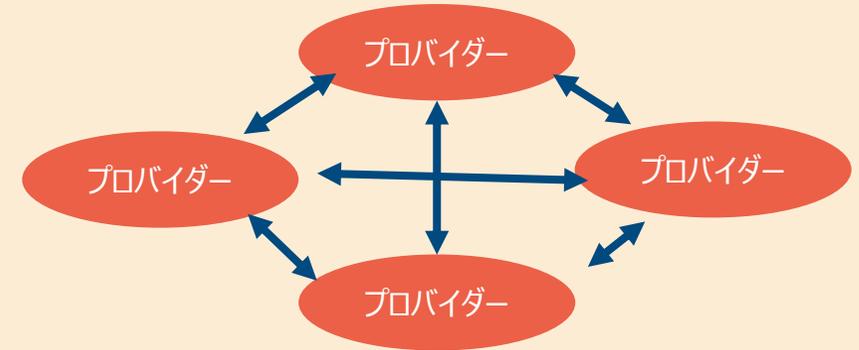
JPNAP Tokyo 2

JPNAP Tokyo

JPNAP Osaka

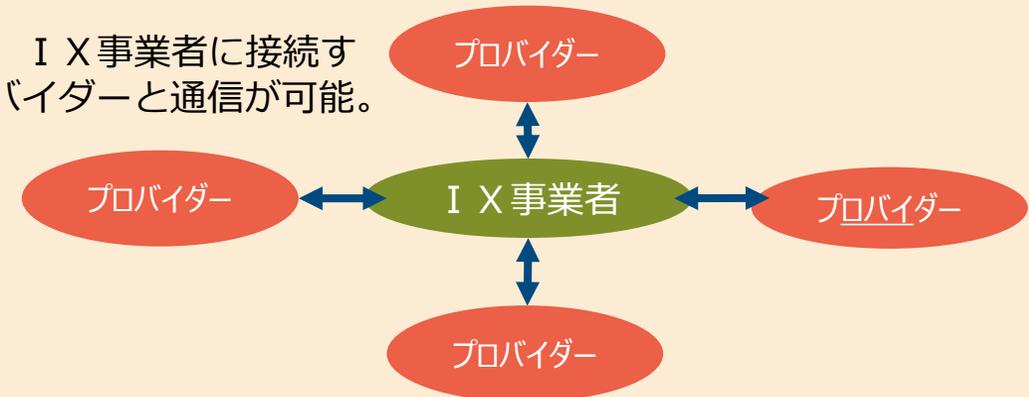
BBIX

NSPIXP3



IX事業者に接続すると・・・

各プロバイダーは、IX事業者へ接続するだけで他のプロバイダーと通信が可能。



回線事業者とプロバイダーの役割 【まとめ】

回線事業者

光回線、ADSL回線、ケーブルテレビ回線など、インターネットに接続するための**回線を提供**する事業者

プロバイダー

回線事業者の提供する回線の上でインターネット**接続サービスを提供**

- ・ **IPアドレスの発行** ⇒ プロバイダの不可欠な役割
- ・ 様々な役割・サービスを提供

携帯電話事業者

携帯電話会社は、**電話 + 回線業者 + プロバイダー**の機能を提供。

<関西地区>

NTT西日本（フレッツ光）

OPTAGE（eo光）

※KDDI（auひかり）等は、NTTダーク回線を利用。

※J-COMは、a u回線（NTTダーク回線）を利用。

OCN So-net eo 等

<付随するサービス>

メールアドレス

迷惑メールやウイルス対策サービス

ホームページやブログ開設サービス

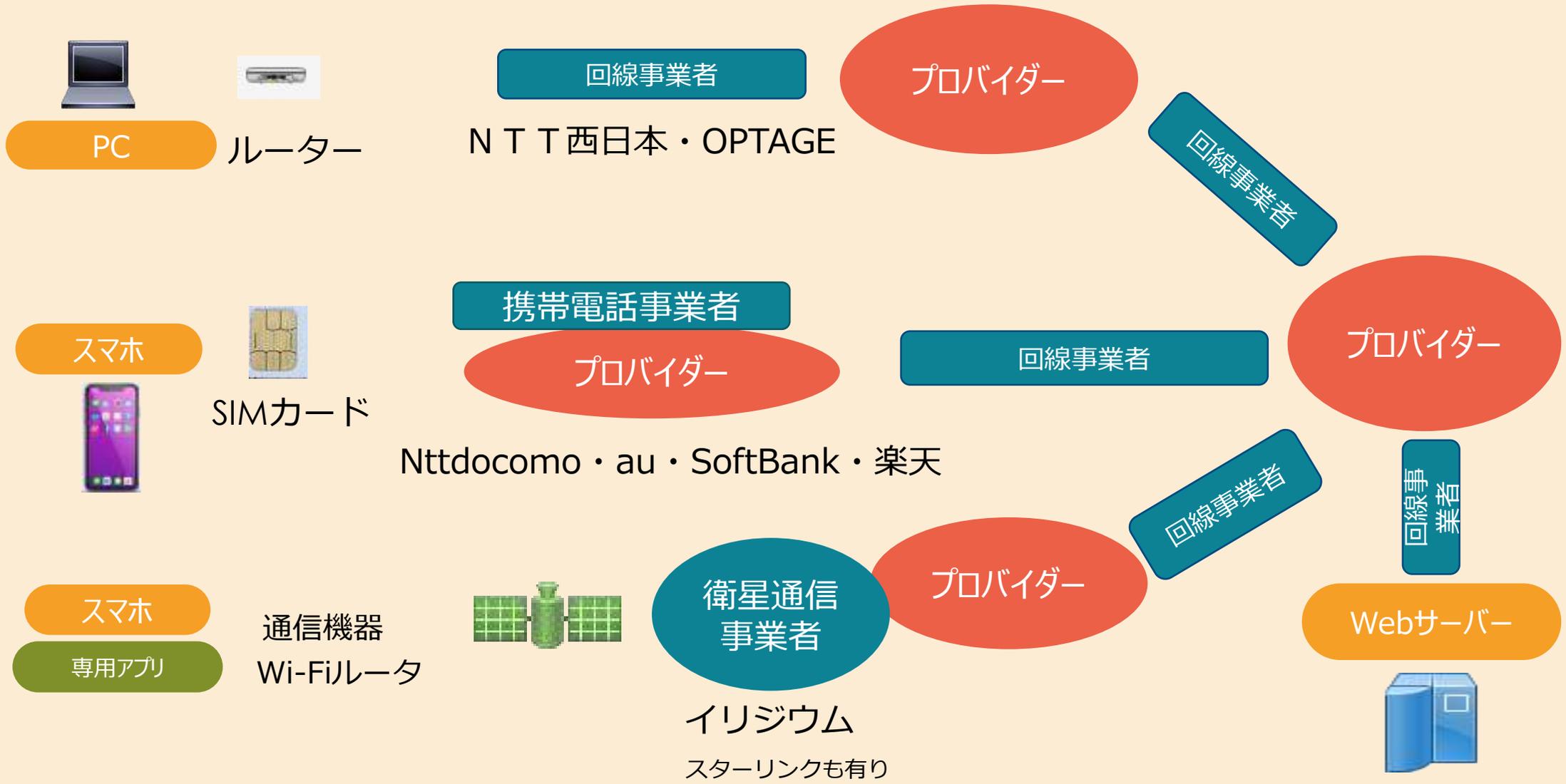
独自ドメイン取得手続きの代行サービス

IP電話、光ケーブルテレビ

等々

Nttdocomo、a u、SoftBank、楽天

デバイス別 接続ルート (近畿地区の場合)



接続設備と経路

高圧配電線

6600 V

低圧配電線

100V・200V

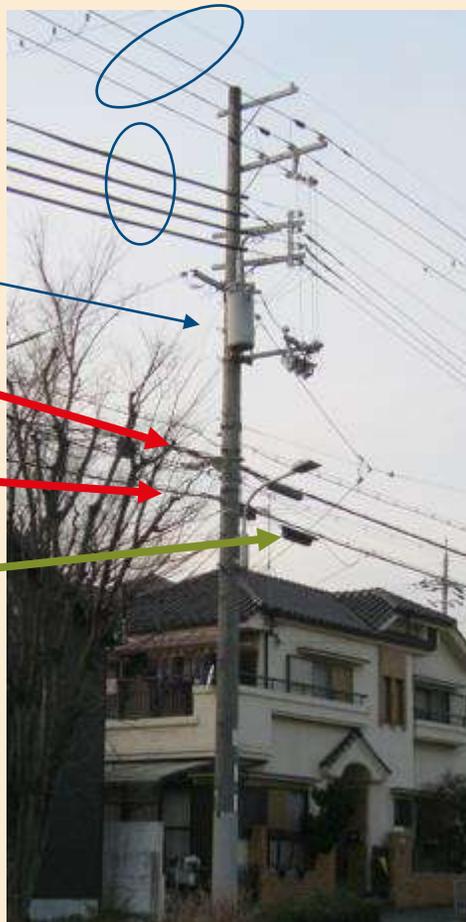
柱上変圧器

光回線(optage) ?

光回線 (NTT) ?

クロージャ

光ファイバ・電話線等の接続を行う機器



基地局



基地局と通信事業者との接続は、基地局近辺の専用回線経路で接続されているようです。

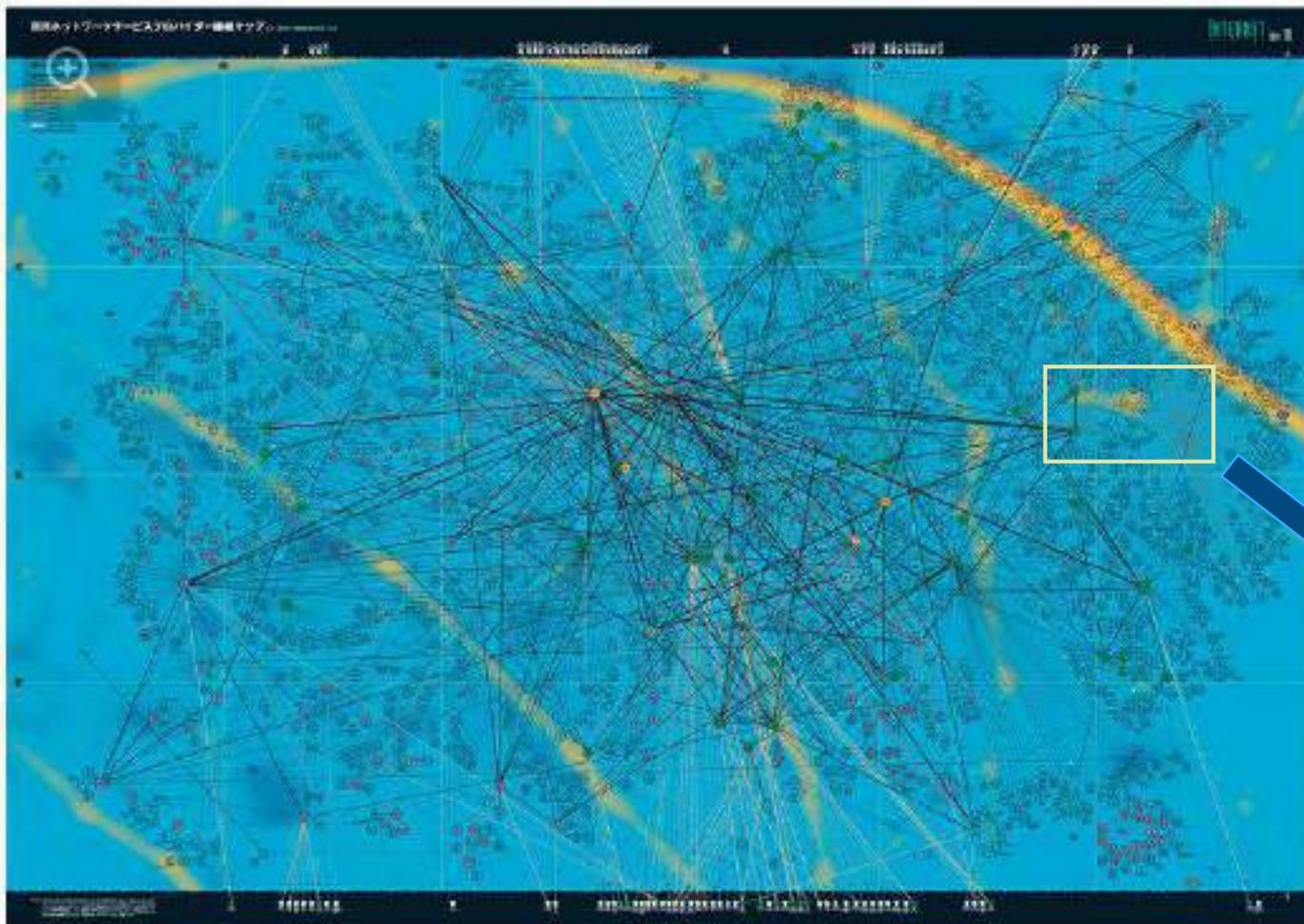


FTTHのインフラの概要

国内のインターネット接続

国内全体（2001年時点）最新データは入手できなかったもの

プロバイダ・IX事業者間は網の目のように接続されている。



左図の一部を拡大したもの

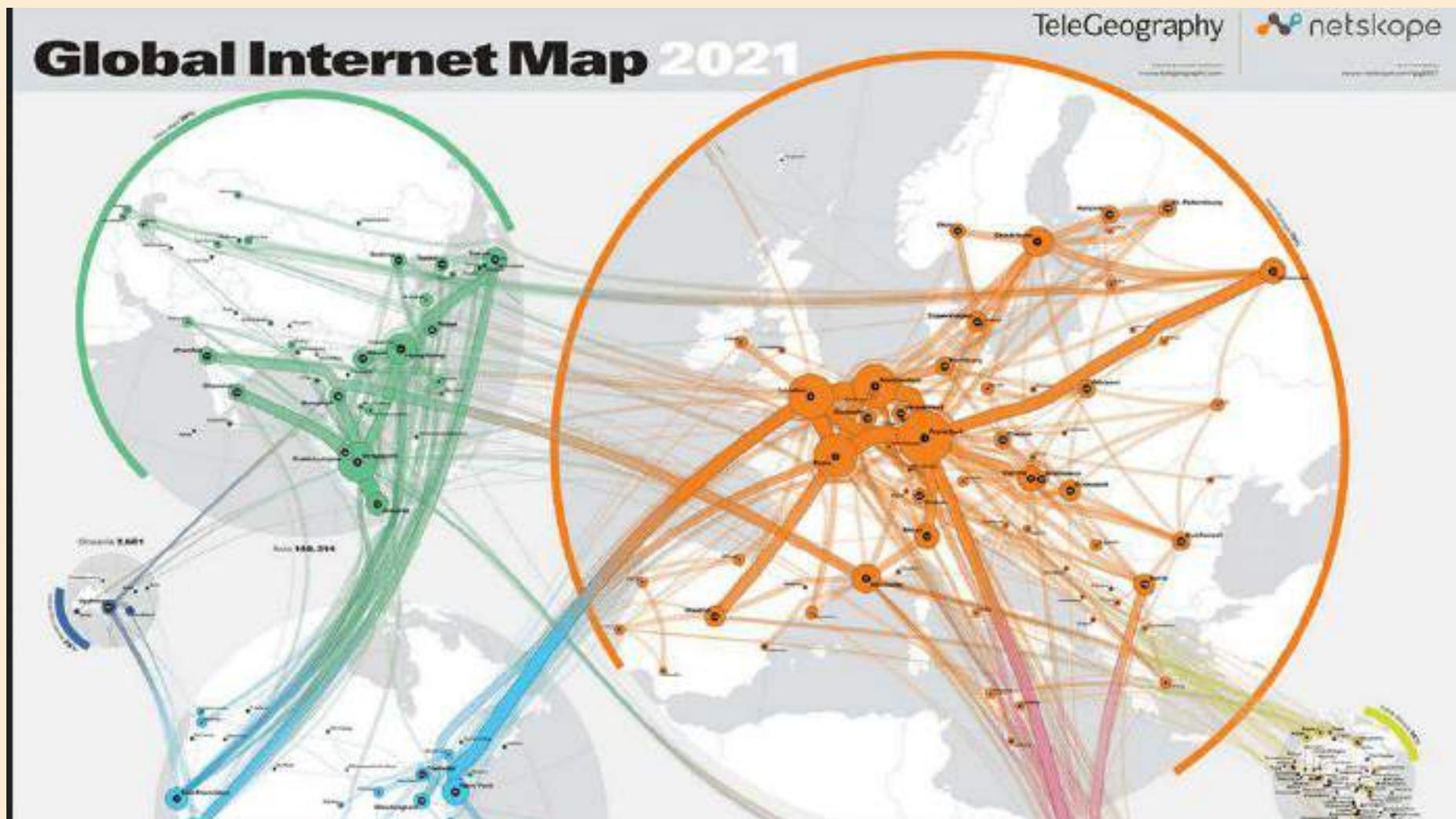


※

https://internet.watch.impress.co.jp/docs/imreboot/column/1086818.html#200110_s.jpg

<https://internet.watch.impress.co.jp/img/iw/docs/1086/818/html/200110.png.html>

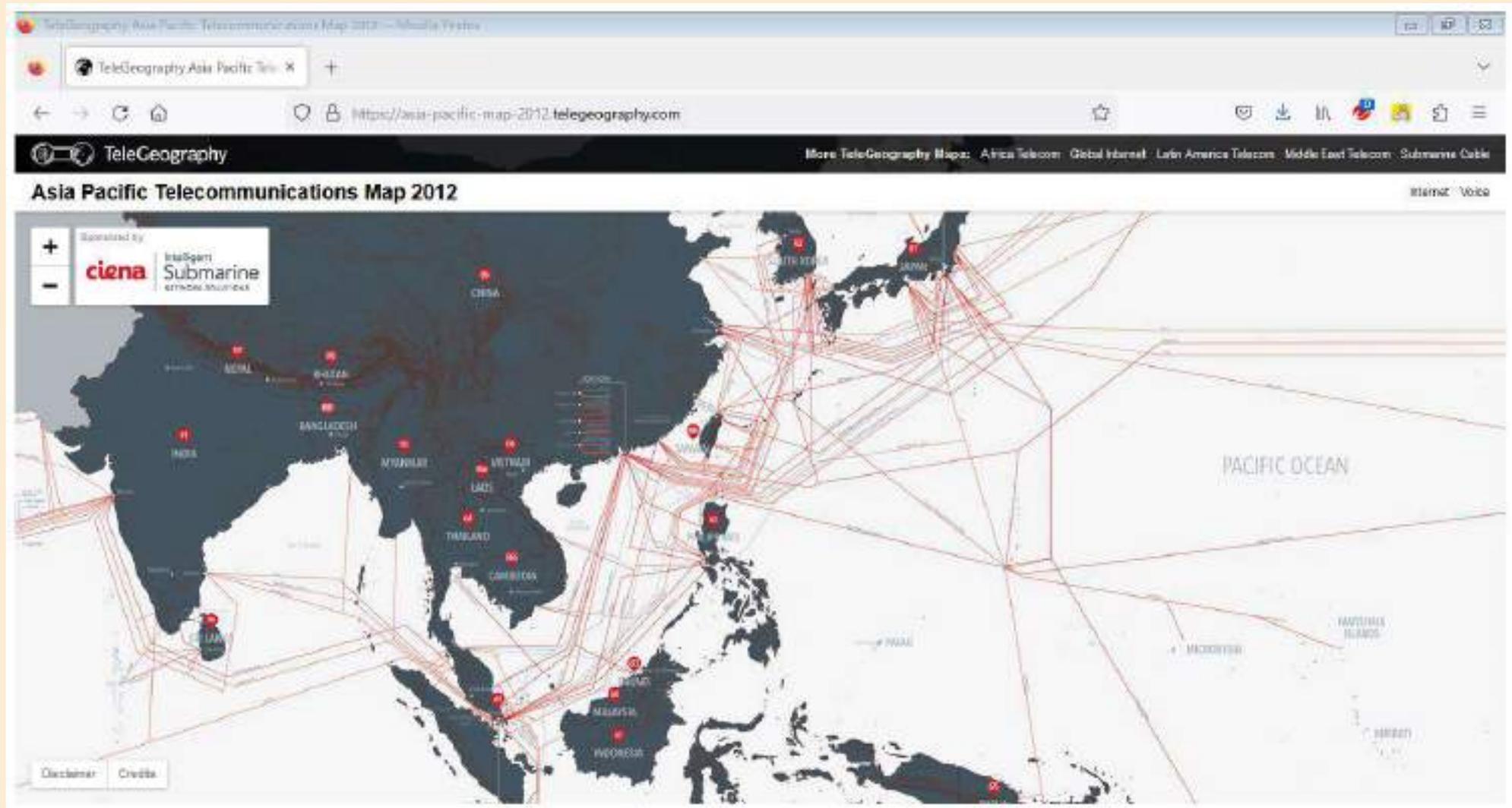
国外とのインターネット接続図（2021年2月）



<https://gigazine.net/news/20210228-global-internet-map-2021/>

<https://i.gzn.jp/img/2021/02/28/global-internet-map-2021/00.png>

海底ケーブル網（海外との接続は海底ケーブルを経由）



<https://asia-pacific-map-2012.telegeography.com/>

衛星を利用したインターネット接続



イリジウム



KDDIが事業者

高度780kmの位置に配置された66機の周回衛星で、極地を含む全世界をカバー

イリジウム GO! (TM))

オープン価格

月額基本料金 (免税)

9,600円

(無料通信料金1,000円含む)

<https://biz.kddi.com/service/iridium/iridium-go/>



Starlink (スターリンク)



米SpaceXの衛星インターネットサービス

Starlinkが飛行しているのは、高度550kmの地球低軌道。

2022年12月時点で3000機を超える衛星

2022年5月13日の時点のサービス提供地域 米国など、世界32カ国
(日本全国で利用可能)

Starlinkを使うには、専用のアンテナキットが必要

※衛星アンテナの室外機とWi-Fiルーターの室内機

一般的な利用者向けとされる「レジデンシャル」プランでは、7万3000円のハードウェアコストと、月々1万2300円の料金。

<https://www.watch.impress.co.jp/docs/topic/1409405.html>

<https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/1462280.html>

<https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/review/1489114.html>

インターネット接続経路の確認方法は？

インターネット内の接続ルートは、PCから「**tracert**コマンド」を実行することにより確認が可能。

PCからWEBサーバーまでの通信は、インターネット内の各ルーターを経由して行われているため、tracertコマンドでルーターの経路情報が取得可能。

DOSプロンプト画面より “**tracert URL名**” を入力することにより経路情報を取得可能。

```
C:\>tracert www.eonet.ne.jp

www.eonet.ne.jp [59.190.154.17] へのルートをトレースしています
経路するホップ数は最大 30 です:

  1    3 ms    <1 ms    <1 ms    AP0024A5F001A2 [192.168.11.1]
  2    2 ms    2 ms     4 ms    61.195.120.229
  3    5 ms    3 ms     4 ms    121.83.191.129
  4    4 ms    3 ms     3 ms    61.205.119.17
  5    2 ms    2 ms     3 ms    58.191.151.242
  6    3 ms    3 ms     3 ms    59.190.153.58
  7    2 ms    2 ms     2 ms    www.eonet.ne.jp [59.190.154.17]

トレースを完了しました。
C:\>
```

次ページ以降に、下記説明

① IPアドレスの調べ方

②光回線・モバイル回線で接続した場合の
トレース結果

WEBサーバーの調べ方（IPアドレスからの検索） ※検索は国内のみ可能

Who is 検索を利用 <https://www.nic.ad.jp/>

①<https://www.nic.ad.jp/>へアクセス。②IPアドレスを入力。③結果が表示



```
[ JPNIC database provides information regarding IP address and ASN. Its use ]  
[ is restricted to network administration purposes. For further information, ]  
[ use 'whois -h whois.nic.ad.jp help'. To only display English output, ]  
[ add '/e' at the end of command, e.g. 'whois -h whois.nic.ad.jp xxx/e'. ]
```

Network Information: [ネットワーク情報]

- a. [IPネットワークアドレス] [59.190.144.0/20](#)
- b. [ネットワーク名] OPTAGE
- f. [組織名] 株式会社オプテージ
- g. [Organization] OPTAGE Inc.
- m. [管理者連絡窓口] [JP00014196](#)
- n. [技術連絡担当者] [JP00014196](#)
- o. [Abuse]
- p. [ネームサーバ] ns1.eonet.ne.jp/59.190.158.0/23
- p. [ネームサーバ] ns7.eonet.ne.jp/59.190.158.0/23

----- データ省略 -----

----- データ省略 -----

p. [ネームサーバ]	ns1.eonet.ne.jp/59.190.153.0/24
p. [ネームサーバ]	ns7.eonet.ne.jp/59.190.153.0/24
[割当年月日]	2005/03/24
[返却年月日]	
[最終更新]	2017/02/08 20:05:03(JST)

上位情報

株式会社オプテージ (OPTAGE Inc.)
[割り振り]

[59.190.0.0/16](#)

下位情報

該当するデータがありません。

各IPアドレスがどの国の管轄にあるか調べるツール

testpage.jp

IPアドレスの割り当て国検索

国名を調べたいIPアドレス

CAPTCHA

i dzS

検索

testpage.jp

IPアドレスの割り当て国検索

国名を調べたいIPアドレス

CAPTCHA

mHAS

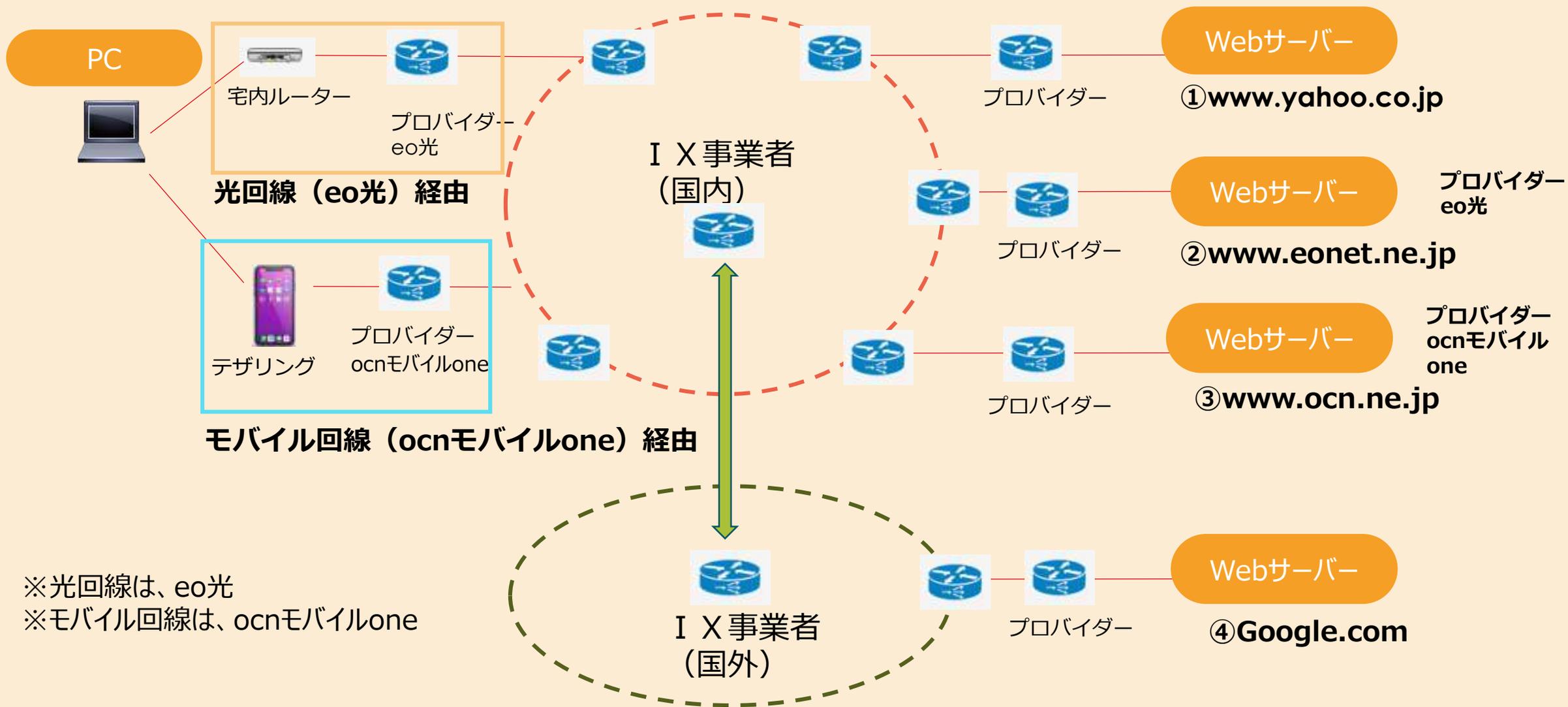
検索

129.250.3.57
国名：アメリカ
国名コード：US
管轄：ARIN
範囲：129.250.0.0 から 65,536 個
deny from 129.250.
deny from 129.250.0.0/16

ツールのURL先: https://testpage.jp/tool/ip_address_country.php

接続経路のトレース（調査概要）

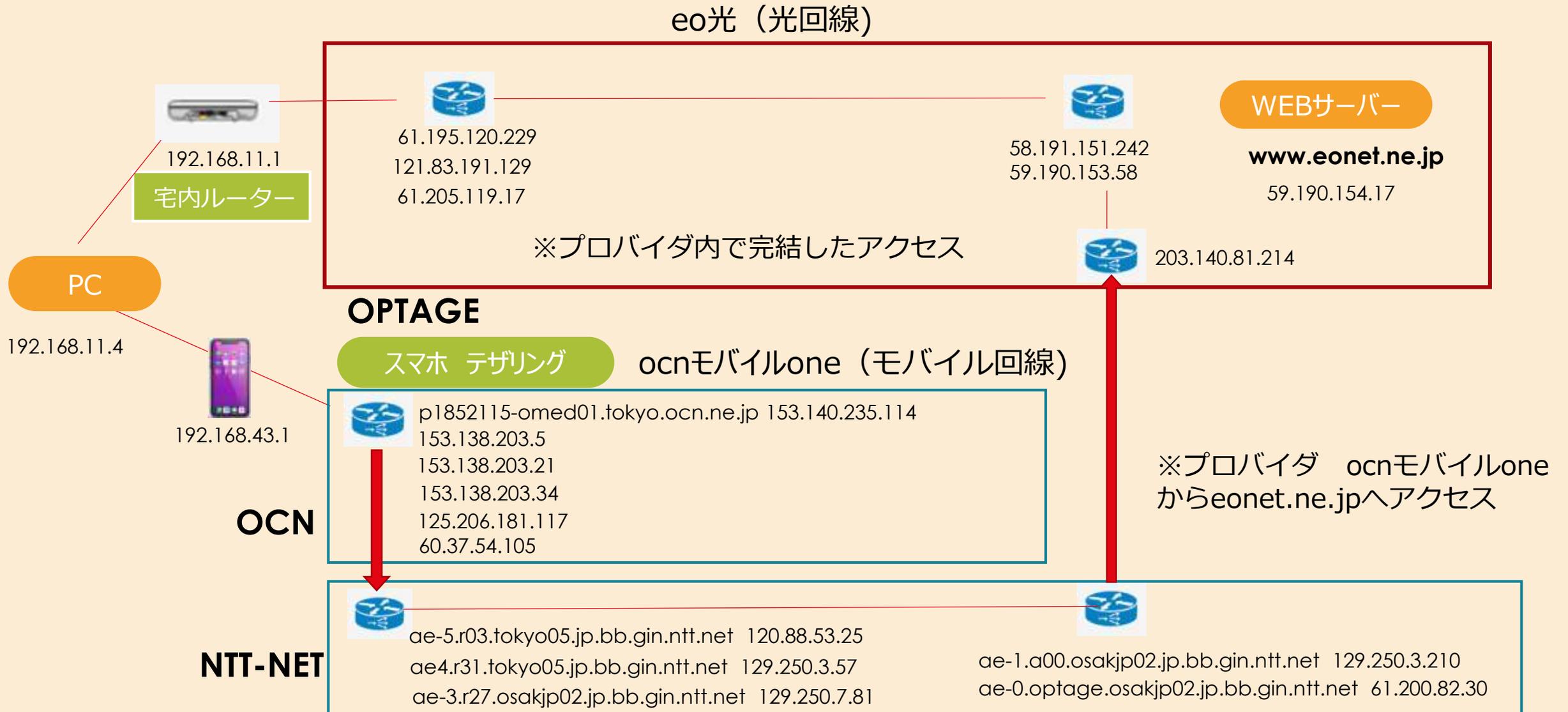
webサーバーに対して、光回線・モバイル回線それぞれどのような経路を通るかをトレース



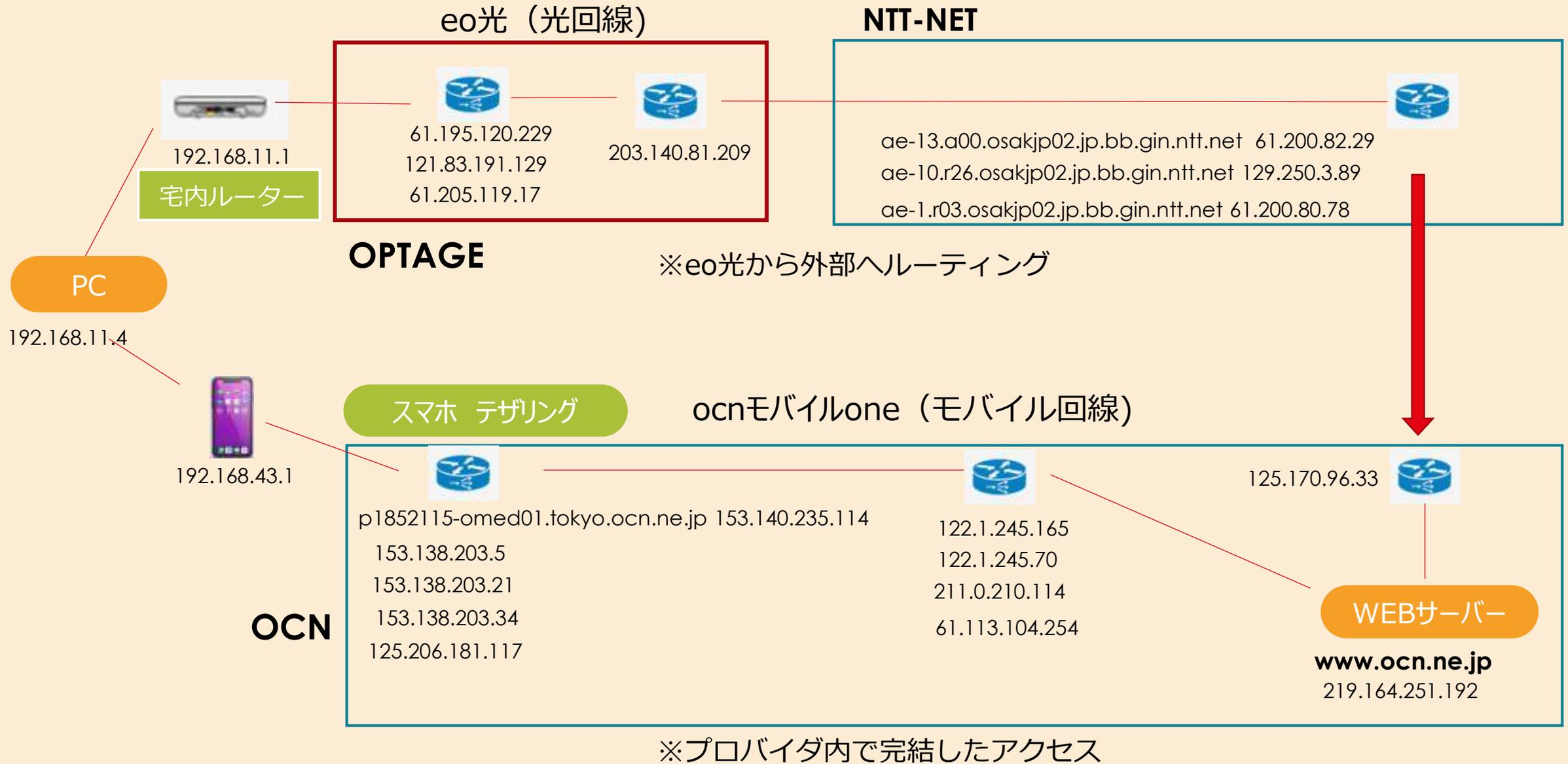
①PCからwww.yahoo.co.jpへの接続



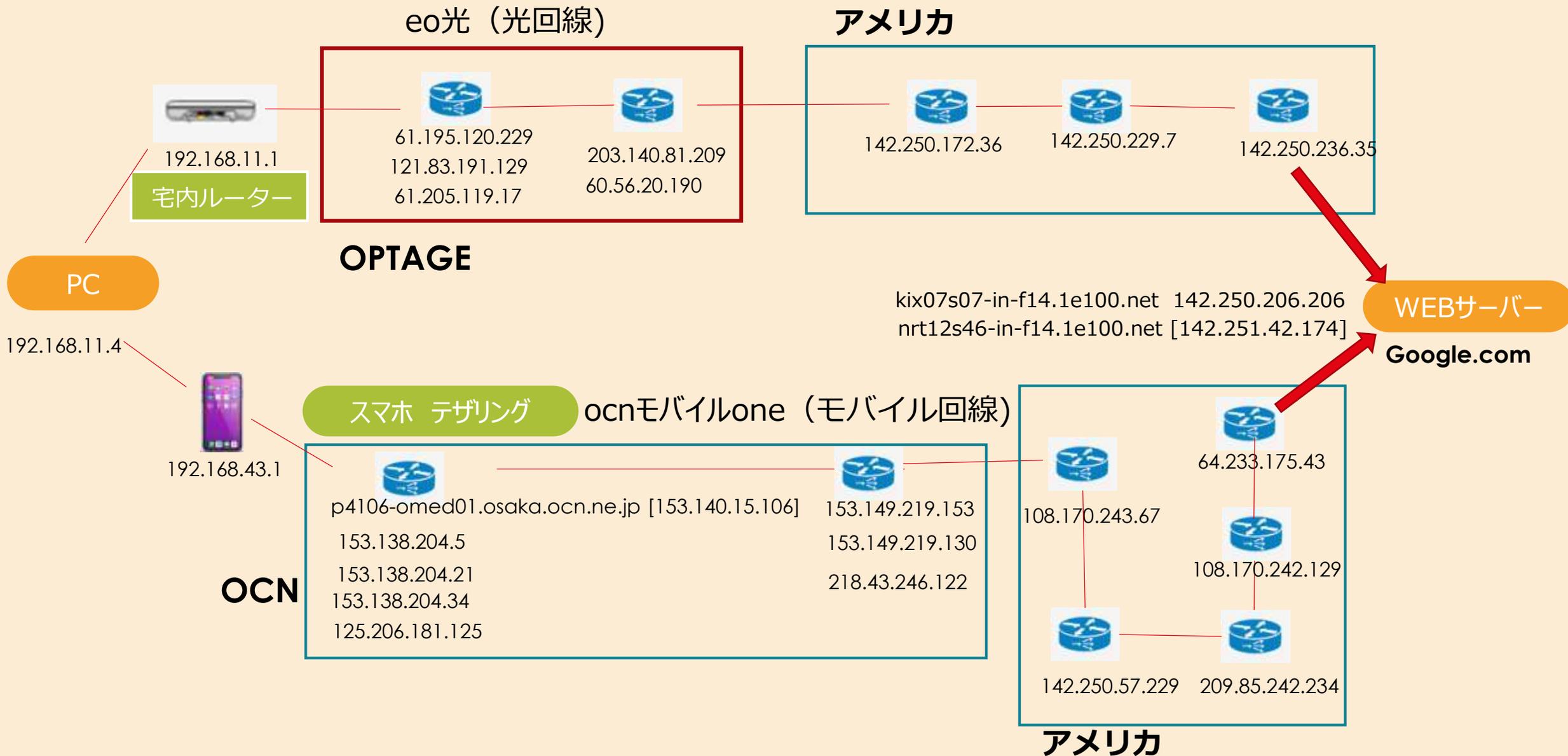
②PCからwww.eonet.ne.jpへの接続



③PCからwww.ocn.ne.jpへの接続



④PCからGoogle.comへの接続



インターネット接続の設定 (デバイス側)

PC (ルーター接続)



ルーターに接続情報を設定
※PCからルーターを経由してプロバイダに接続

設定項目

- ①接続ID
- ②パスワード
- ③DNS
- ④接続方式



設定内容は、光回線契約時、**プロバイダーより提供**される。
DNS・接続方式は、ルーター設定時に自動的に設定される。
DNSは、Googleが運営する「Google Public DNS」(IPアドレスは「8.8.8.8」)の設定も可能。

スマホ (モバイル接続)



スマホに接続情報を設定
※スマホから携帯電話会社に接続

設定項目

- ①APN設定
- ②ユーザー名
- ③パスワード
- ④認証タイプ



APNとは「Access Point Name」(アクセスポイント名)の略
設定項目は、**モバイル業者毎に固定**。サンプルは、mineoの場合

インターネット接続の設定 (webサーバー側)



①固定IPアドレスの取得

固定IPアドレスを取得するには、オプションで**固定IPアドレス**が選べる**プロバイダ**に申し込んで契約。

②ドメイン取得・登録

独自ドメインを取得するには、**ドメイン取得サービス**を利用

※「お名前.com」「ムームードメイン」「エックスドメイン」等
申請の方法は、契約先のドメイン管理サービスによって異なる。

独自ドメインに登録されているネームサーバーの確認方法

「～.com」「～.net」「～.org」ドメインなどのネームサーバーを検索できるウェブサイト
<https://domain.sakura.ad.jp/whois/>



「～.jp」ドメインのネームサーバーを検索できるウェブサイト
<https://whois.jprs.jp/>



デバイスごとの接続ルート（無線ルーター(光回線)・モバイル回線・wifi)

通常接続



PC操作（無線lan接続）

ルーターに設定されている接続ID (SSID) を
選んで [接続] をクリック
パスワードを入力（大文字小文字区別）



スマホ（モバイル接続）

モバイル通信オンにて、モバイル設定に基づき自動的に接続。
※接続先は、APN設定先（モバイル業者毎に固定）

公衆wifi・フリーwifiを利用する場合



PC操作（無線lan接続）

接続したいwifiの接続ID (SSID) を選んで
[接続] をクリック
パスワードを入力（大文字小文字区別）



スマホ（wifi接続） ※含む無線ルーター接続

「設定」⇒「ネットワーク」⇒「Wi-Fi」を選択
「Wi-Fi」をタップすると利用可能なネットワークが表示
接続したいwifiの接続ID (SSID) をタップ
パスワードを入力（大文字小文字区別）

【補足情報】00000JAPAN（ファイブゼロジャパン）

災害時にドコモ、au、ソフトバンクの携帯キャリアが垣根をこえて無料開放する、公衆無線LANサービス
2023年5月から大規模通信障害時にも00000JAPANが利用可能

IPv4からIPv6へ

現在広く使われているIPアドレスは、バージョン4「IPv4」

IPv4で利用できるIPアドレスの数には限りがあるため、より多くのIPアドレスが利用可能な「IPv6」への移行が進められている。

IPv6の普及状況

10年前のIPv6使用率はわずか1.26%だったが、2023年5月24日時点では**39.59%**
2022年3月12日時点で日本の普及率は**約 45.27%**

データ参照先：<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nnw/18/031600159/061900004/>
https://www.soumu.go.jp/main_content/000813319.pdf

IPv6の提供状況

N T Tは、フレッツ 光クロス、フレッツ 光ネクスト、フレッツ 光ライトプラス、フレッツ 光ライトにおいて、IPv6アドレスによるインターネット接続を提供。

IPv6によるインターネット接続方式は下記の2つ

- ① **インターネット (IPv6 PPPoE)** <https://flets.com/next/ipv6/>
- ② **インターネット (IPv6 IPoE)** <https://flets-w.com/opt/v6option/>

IPv4とIPv6の違いは？

IPv4とIPv6の大きな違い

- ①割り当てられるIPアドレスの数。約43億個 (10^8)
- ②接続方式
- ③最大通信速度（技術レベル）

IPv4

約43億個 (10^8)

PPPoE

1GB

IPv4には、「最大200Mbps」といったような通信速度制限あり。

IPv6

約340澗（かん）個 (10^{36})

IPoE PPPoE

IPoEは、10GB

接続方式の違い

 **PPPoE**接続方式とは、インターネットアクセス回線に**電話回線を採用する事を前提**とした接続方式

- ・接続時に認証作業が必要。

「PPPoE」とは「**Point-to-Point** Protocol over Ethernet」の略称

「IPoE」とは「**Internet** Protocol over Ethernet」の略称

 **IPoE**接続方式は、**イーサネットの利用を前提**とした接続方式

- ・NTTのNGN網（次世代ネットワーク）を利用。
- ・プロバイダーは、**VNE事業者**経由でNGN網に接続。

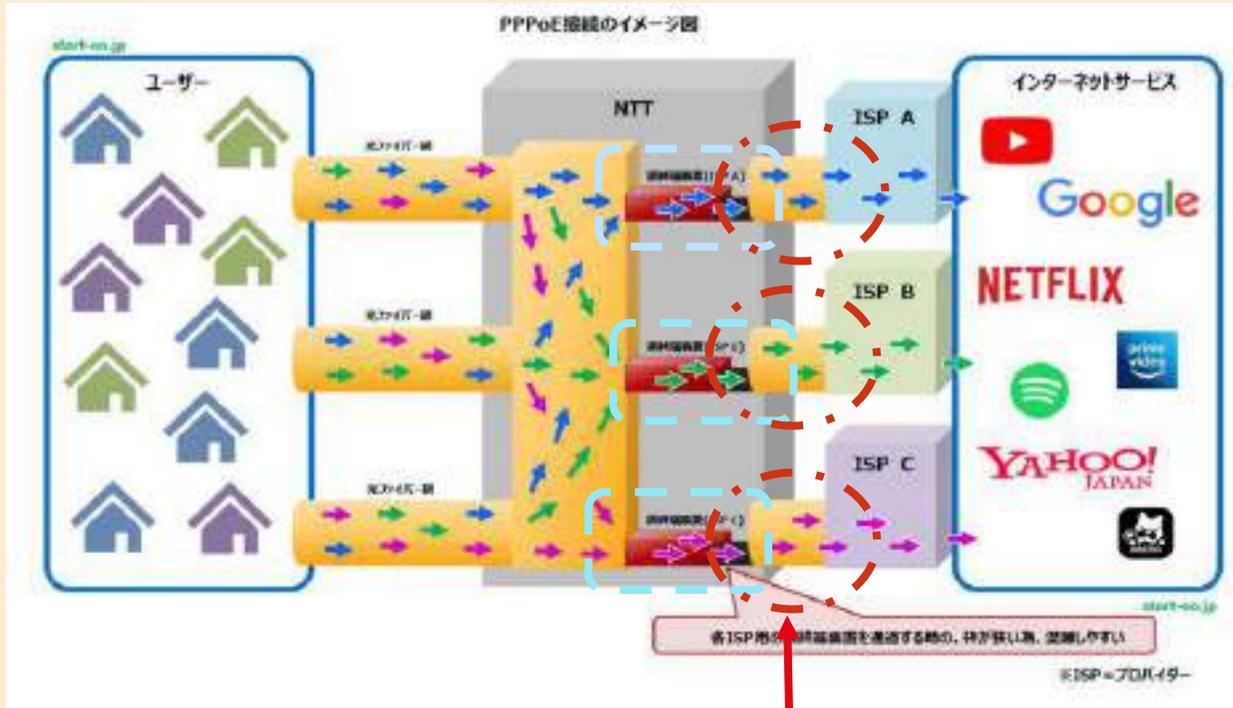
「IPv4 over IPv6」

IPv6環境下でIPv4通信を可能とする接続方式（IPv6のオプション）

※IPv6環境で通信を行いながらも、従来のIPv4アドレスでの通信も可能とする技術
プロバイダーとルーターがIPv4 over IPv6に対応している必要がある。

PPPoE接続

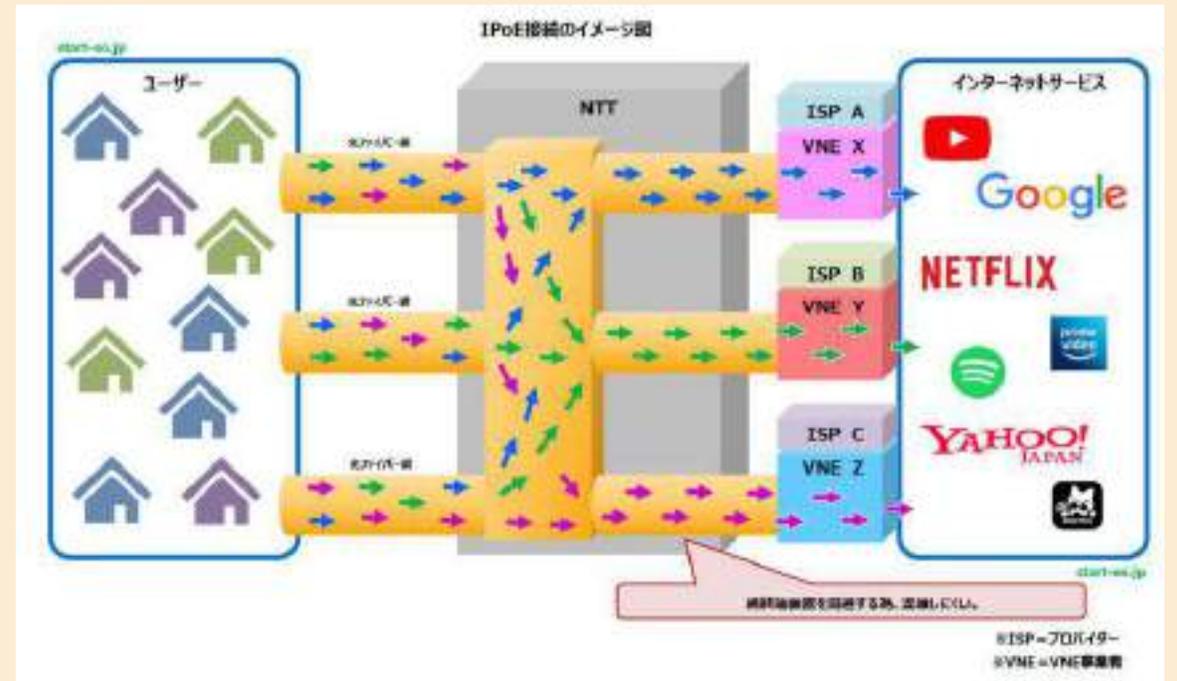
毎回ダイヤルして接続するイメージ



PPPoE接続では、プロバイダーに接続する際に、**網終端装置**という設備を通り**認証**を行う。

IPoE接続

内線電話で接続されるイメージ（接続先は決まっている）



「IPoE接続」は**網終端装置を通らず**、認証作業省いて、インターネット接続。

IPoE接続に対応した設備を有する**VNE事業者**（回線事業者）を経由する必要あり。

eo光でのIPv6接続には、**eo光多機能ルーター**（有線ルーター機能または、無線ルーター機能）が原則必要

➡ IPv4アドレスと、IPv6アドレスを同時に利用できる**デュアルスタック方式**を採用のため
NTT系光回線（フレッツ光・光コラボ）では非対応。電力会社系光回線やauひかり、NURO光で採用

VNE事業者

VNE (Virtual Network Enabler) とは、IPv6ネットワークをインターネットプロバイダに貸し出す事業者
プロバイダーは、VNE事業者の**ネットワーク構築**と**運用部門**を利用する。

代表的なVNE事業者

- BBIX株式会社 「IPv6高速ハイブリッド」 (ソフトバンク系)
- 日本ネットワークイネイブラー株式会社(JPNE) 「V6プラス」
- インターネットマルチフィード株式会社 (MFEED) 「transixサービス」
- ビッグローブ株式会社 「Ipv6オプション」

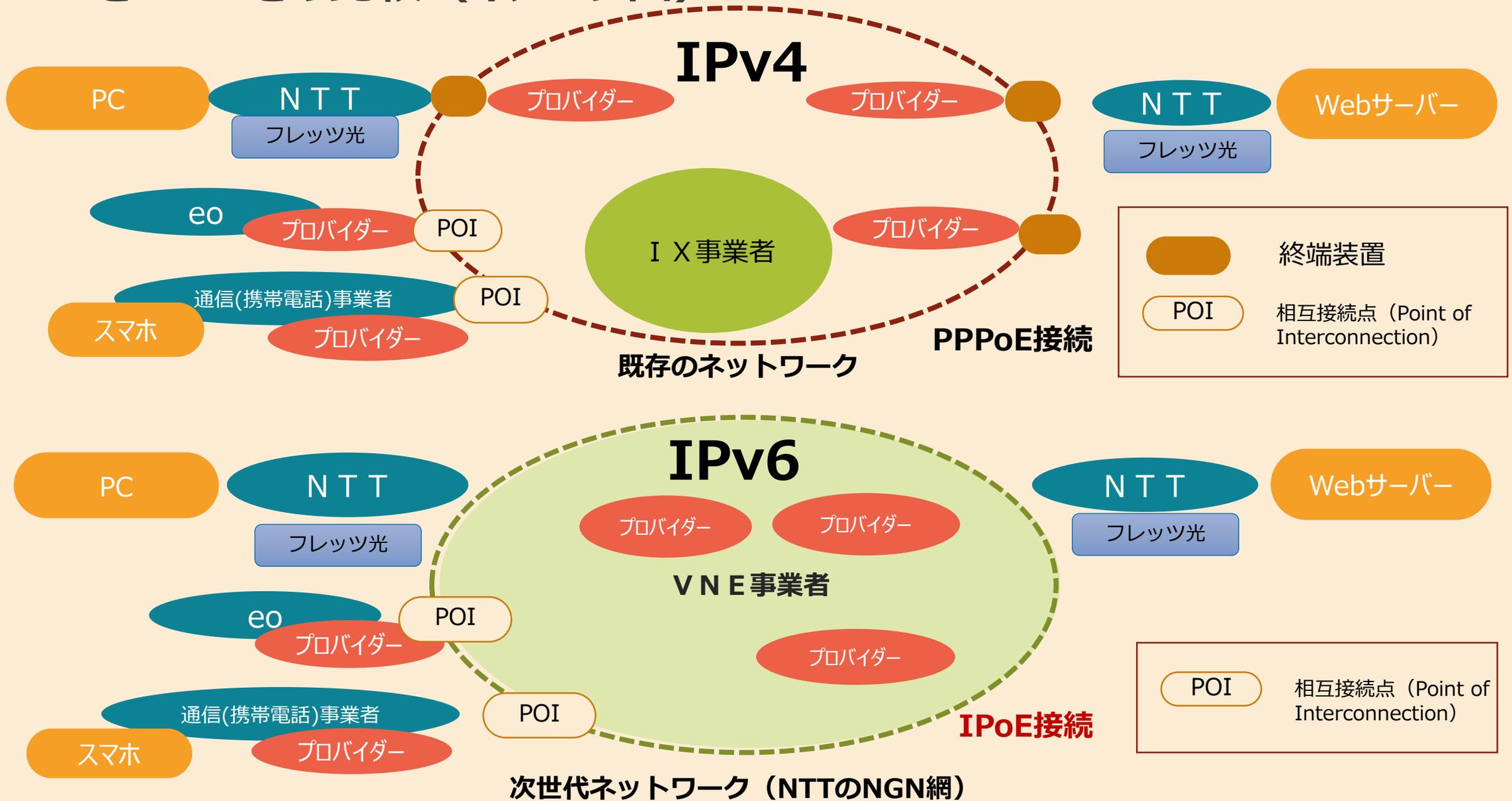
次世代ネットワーク (NGN) について

「NGN」は、電話、テレビ電話、映像配信などのさまざまなサービスを**IP網で提供するネットワーク**のこと。「next generation network」の略

NTTは既存の電話網をNGNに置き換え、インターネット接続や動画配信などに利用する通信網と統合する。 ※2006年12月から実証実験を実施。2008年に本サービス開始。

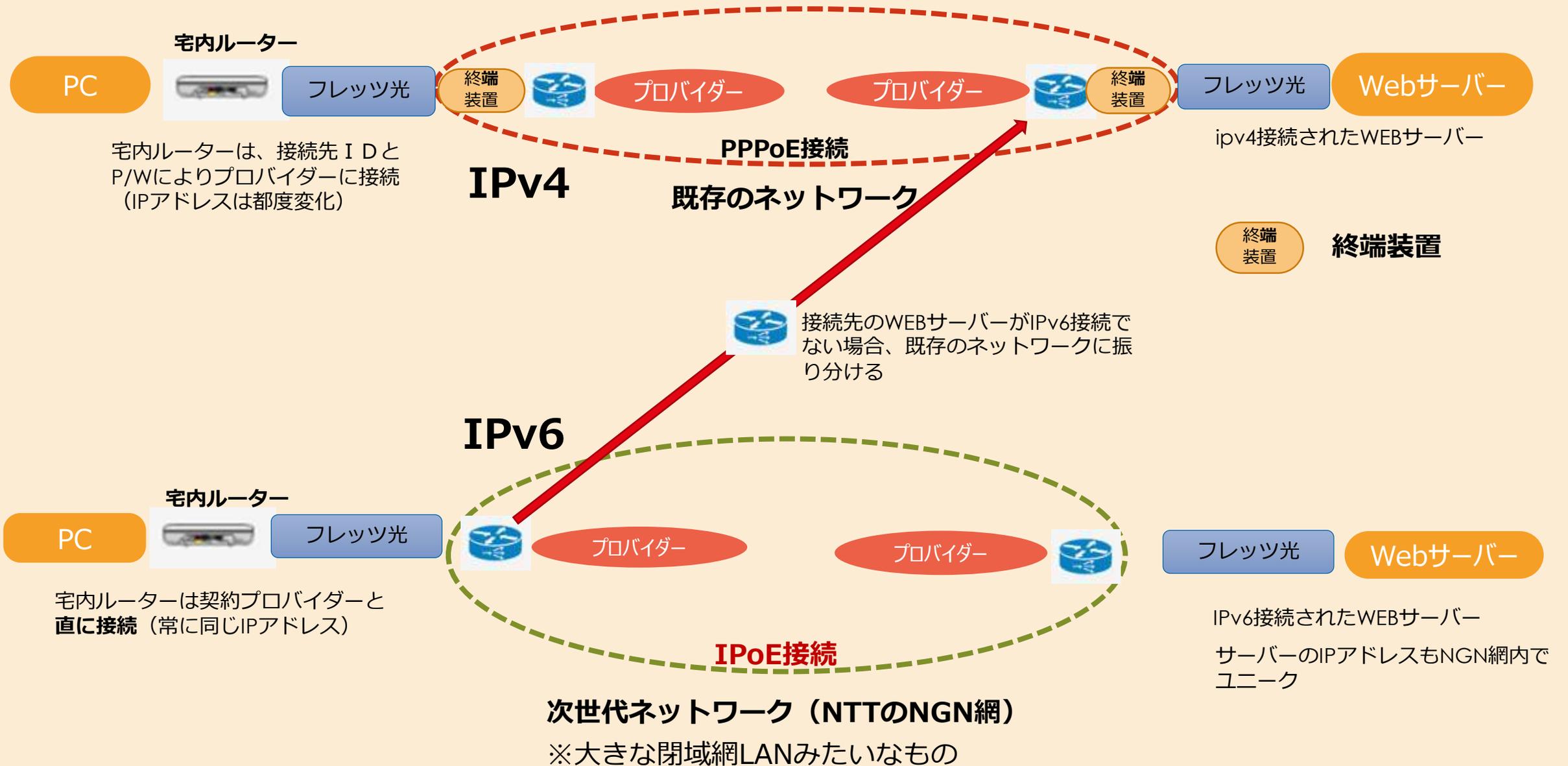
NTT西日本ニュースリリース <https://www.ntt-west.co.jp/news/0803/080328a.html>

IPv4とIPv6との比較（イメージ図）



IPV4とIPV6 接続イメージ

※注 大雑把なイメージを表示したもので理解不足により正確ではないかもしれません。

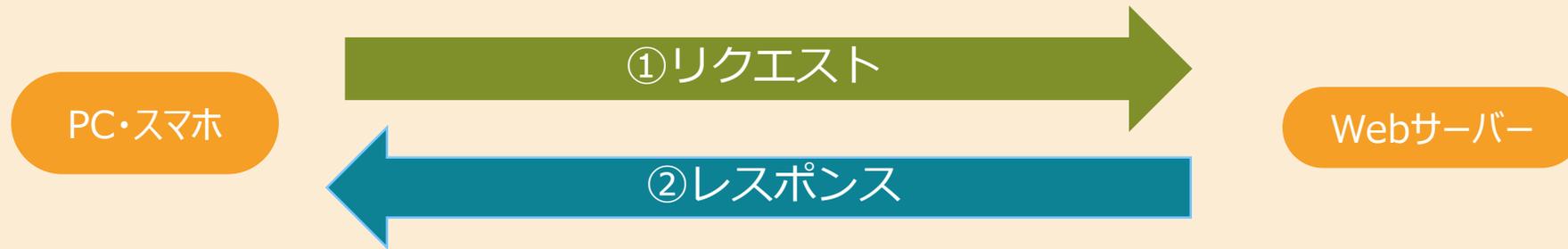


②ホームページは、どのような仕組みで表示されるのか？

HP表示の基本動作

WebサーバーとPCとの会話（HTTPプロトコル）

クライアントPCからWebサーバーへのリクエスト、Webサーバーからのレスポンスで完結。



HPの表示は、PCの**ブラウザソフト（chrome等）**にて実施される。

ホームページへのアクセスは、PCからのリクエスト サーバーからのレスポンスで完結。

Webサーバー・PC間の通信には、**HTTPプロトコル**が適用されている。

HTTPプロトコルの通信データには、HP描画用のテキスト（**HTML等**）が含まれる。

情報保持のため、Cookie（クッキー）が使用されている。

Webブラウザの機能（chrome等）

Webブラウザは、Webサーバーとのやりとりを定めた**HTTPプロトコル**と、Webページを記述する**HTML言語**を取り扱えるよう構築されている。

HTTPとのやりとりを実現する通信機能
※HTTPプロトコル

HTMLデータの内容を解読する解析機能
※HTML言語

文字や画像を指定された大きさで表示する描画機能

URLを分解してWebサーバーへ**リクエスト**を送信
受信データの**データ形式の識別**

受信したHTMLデータを一行ずつ解析
画像データ等があれば**送信要求**

データをWebブラウザの**画面**に表示

webブラウザの動作

- ①入力された**URLを分解**
- ②ドメイン名よりWebサーバーの**IPアドレス**を取得
- ③IPアドレス先（Webサーバー）へ**リクエスト**を送信
- ④Webサーバーから送信されてくる**レスポンス（HTMLデータ）**を受信
- ⑤HTMLデータに従い**画面**に表示

①入力されたURLを分解



← <https://hokusetu-sita.org/>

入力されたURLを分解

- ①プロトコル名：「https」
- ②ドメイン名：「hokusetu-sita.org」
- ③パス名：「index.html」

※パス名省略時は「index.html」

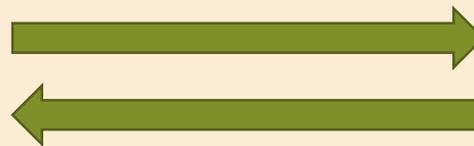
②ドメイン名よりWebサーバーのIPアドレスを取得



DNSサーバーにIPアドレスを問い合わせ

※DNSサーバーとは、ドメイン名とIPアドレスを変換する仕組みを提供するサーバー
Domain Name Systemの略

ドメイン名に紐づくIPアドレスを問い合わせ



IPアドレスが回答

DNSサーバー

③IPアドレス先（Webサーバー）へ**リクエストを送信**



リクエストを送信（GET）



Webサーバー

GETは、サーバー上のファイルを取り出すコマンド

④Webサーバーから送信されてくる**レスポンスを受信**



レスポンス



Webサーバーから、該当のデータが送信される。

※レスポンスデータには、HTML言語で書かれたテキスト（HTML・CSS・javascript）や画像・音声等のデータが含まれている。

⑤HTMLデータに従い画面に表示



レスポンスデータには、HTML言語で書かれたテキストデータ・画像等が含まれる。

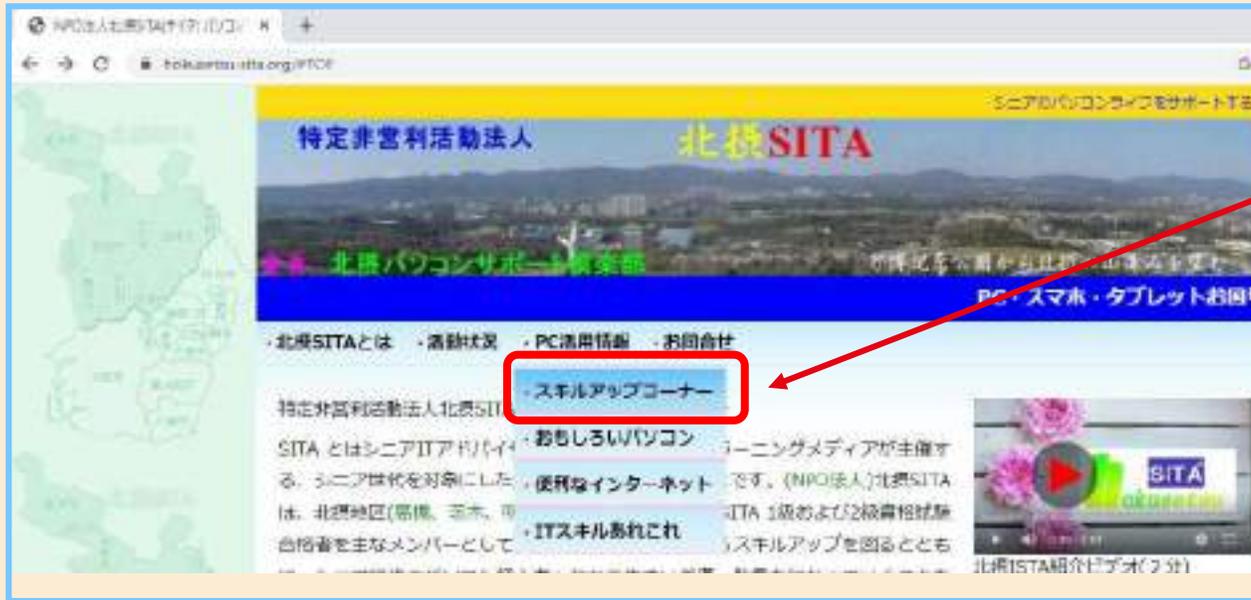
- ・テキストデータには、HTMLのほかCSS・javascriptが含まれる。

受信したテキストデータより、ブラウザはデータを読み取りながら描画を実行。

- ・WEBブラウザは、HTMLのtextデータを一つずつ処理していく。
- ・Javascriptは、HTML textデータのダウンロード後に実行される。
- ・Text中にJPEG等のデータがあった場合、その都度Webサーバーにリクエストを送信。

※JPEGデータが多量もしくはサイズが多きい場合、描画に時間がかかる。

⑥他のページへの移動（リンク先のページをリクエストする）



H P内の移動先のページをクリック

⇒該当のH P場所がWebサーバーへリクエストされる。

```
<ul>  
<li><div class="ddw41"><a href="33-sukiruup/33-sukiruup.html"><span cl  
<li><div class="ddw41"><a href="34-omosiropc/34-omosiropc.html"><span  
<li><div class="ddw41"><a href="35-bennriinte/35-bennriinte.html"><spe  
<li><div class="ddw41"><a href="36-ipad/36-ipad.html" target="_blank">
```

HTMLに定義されたリンク先が、
Webサーバーへリクエストされる。

サンプルでは、33-sukiruup.html



PCからWebサーバーへのデータ送信は？

HTMLでパラメーターを送る方法は二通り。

① リンクにつけて送る

``パラメーターを送る``

The screenshot shows a browser window with the address bar containing `file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/abc.html`. Below the address bar, a blue link labeled `パラメータを送る` is shown with a mouse cursor over it. A tooltip text reads: `クリックする・・・パラメータを、Webサーバーに送信。 webサーバーは受信したパラメーターを処理`. Below this, the browser address bar shows the updated URL: `file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/sample_next.html?aaa=AAA&bbb=BBB&ccc=CCC`, where the query string is highlighted with a red box. At the bottom, a message says: `パラメータ受信完了 ← 本サンプルは、受信完了のメッセージを返信。`

※**パラメーターの形式**は、URLの後に**?**をセット。パラメーターが複数ある場合は、**&**で区切る。

② フォームの要素として送る（2パターンあり）

```
<form action="./sample_next.html" method="GET">
  <div>送信するデータを入力してください</div>
  <label for="aaa">param1: </label>
  <input type="text" name="aaa">
  <label for="bbb">param1: </label>
  <input type="text" name="bbb">
  <label for="ccc">param1: </label>
  <input type="text" name="ccc">
  <input type="submit" value="送信">
</form>
```

Methodの指定の違い

```
<form action="./sample_next.html" method="POST">
  <div>送信するデータを入力してください</div>
  <label for="aaa">param1: </label>
  <input type="text" name="aaa">
  <label for="bbb">param1: </label>
  <input type="text" name="bbb">
  <label for="ccc">param1: </label>
  <input type="text" name="ccc">
  <input type="submit" value="送信">
</form>
```

フォームによる送信

パターン1

“method="GET"”の場合

ブラウザのアドレス欄: file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/abc_form.html

フォーム利用

送信するデータを入力してください

param1: param1: param1:

ブラウザのアドレス欄: file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/sample_next.html?aaa=AAAAAA&bbb=BBBBBB&ccc=CCCCCC

パラメータ受信完了

Formの内容がそのまま送信される。

パターン2

“method="POST"”の場合

ブラウザのアドレス欄: file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/abc_form_post.html

フォーム利用

送信するデータを入力してください

param1: param1: param1:

ブラウザのアドレス欄: file:///C:/Users/akiboo2010/Desktop/sample_next.html

パラメータ受信完了

Formの内容は、本文テキストに含めて送信される。

URLエンコードとは？

URLエンコードとは、**URL/URLのファイル名やクエリ文字列**などの一部としては使用できない記号や文字を、使用できる文字の**特殊な組み合わせによって表記する変換規則**。

もともとHTTPリクエストヘッダ部のURL部分に2バイト文字や制御文字と紛らわしい文字が入るのを防止するために考えられたもの。

文字のコードを16進数で表し、「%xx」（xxは16進数）という形に変換する**符号変換方式**のこと
URLファイルや送信する文字列が英数字以外の場合に適用される。

送信する文字列が英数字以外の場合

file:///D:/work/JS_sample/benkyoukai.html ? text=あいう



あ ⇒ %E3%81%82

い ⇒ %E3%81%84

う ⇒ %E3%81%86

file:///D:/work/JS_sample/benkyoukai.html ? text=%E3%81%82%E3%81%84%E3%81%86

URLファイルの場合

file:///D:/例題html_work/勉強会資料/menu.html



file:///D:/%E4%BE%8B%E9%A1%8Chtml_work/%E5%8B%89%E5%BC%B7%E4%BC%9A%E8%B3%87%E6%96%99/menu.html

HTTPプロトコルとは？ (PC Webサーバー間の会話のルール)

HTTPは、Webサーバーとのやりとりを定めたプロトコル

※他のプロトコルとしては、「ファイル転送」の「FTP」・電子メールの送受信に用いられるSMTP、POP、IMAPなどがある。

ブラウザなどからWebサーバーに①リクエストを送ると、
Webサーバーは受け取ったリクエストを処理して、結果を②「レスポンス」として返す。

① HTTP (リクエスト) クライアント⇒サーバー へのリクエスト形式

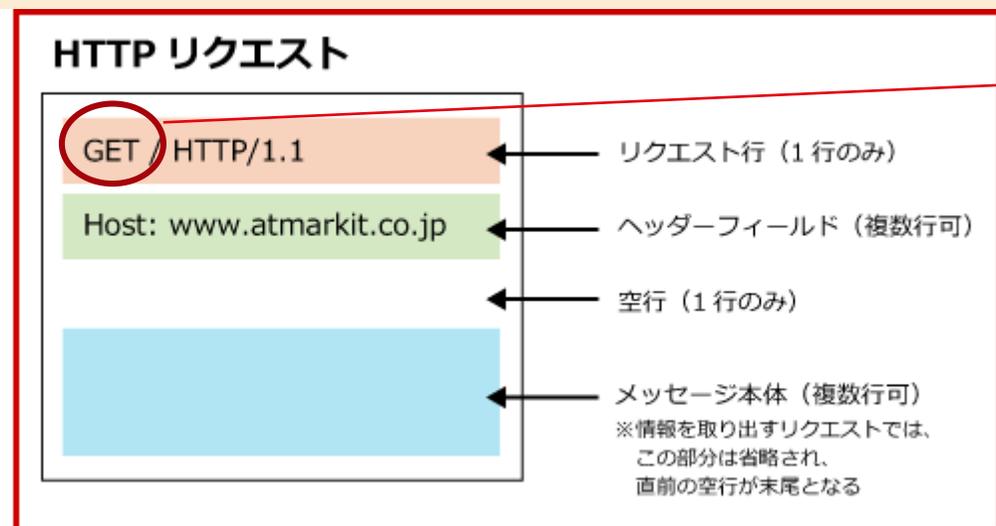
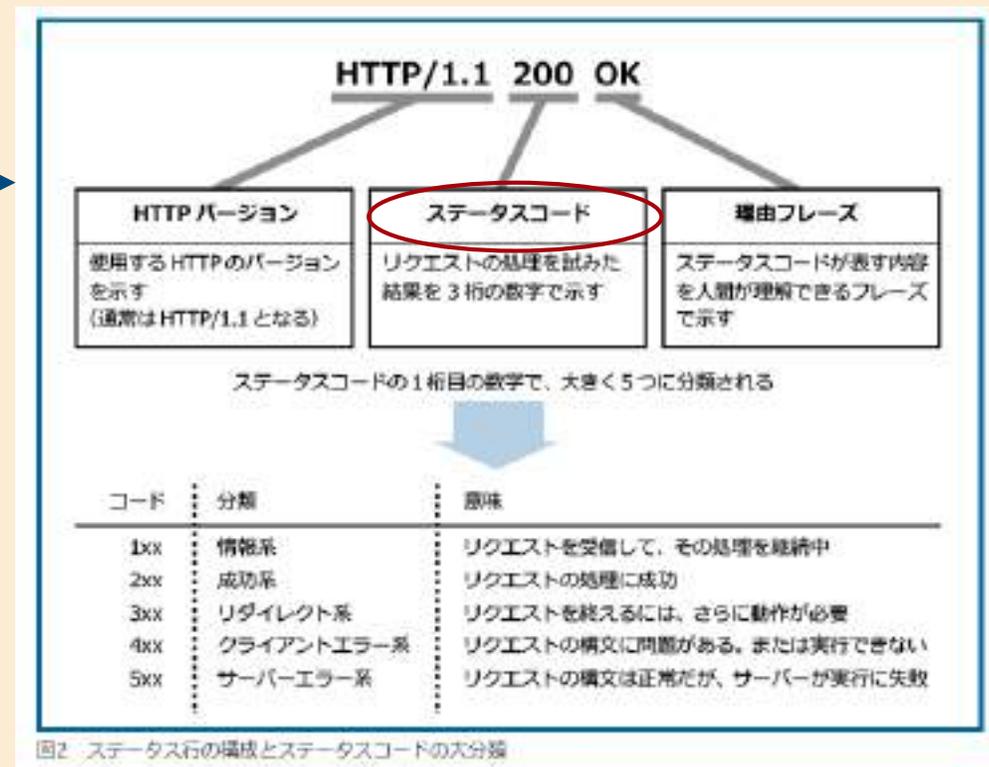
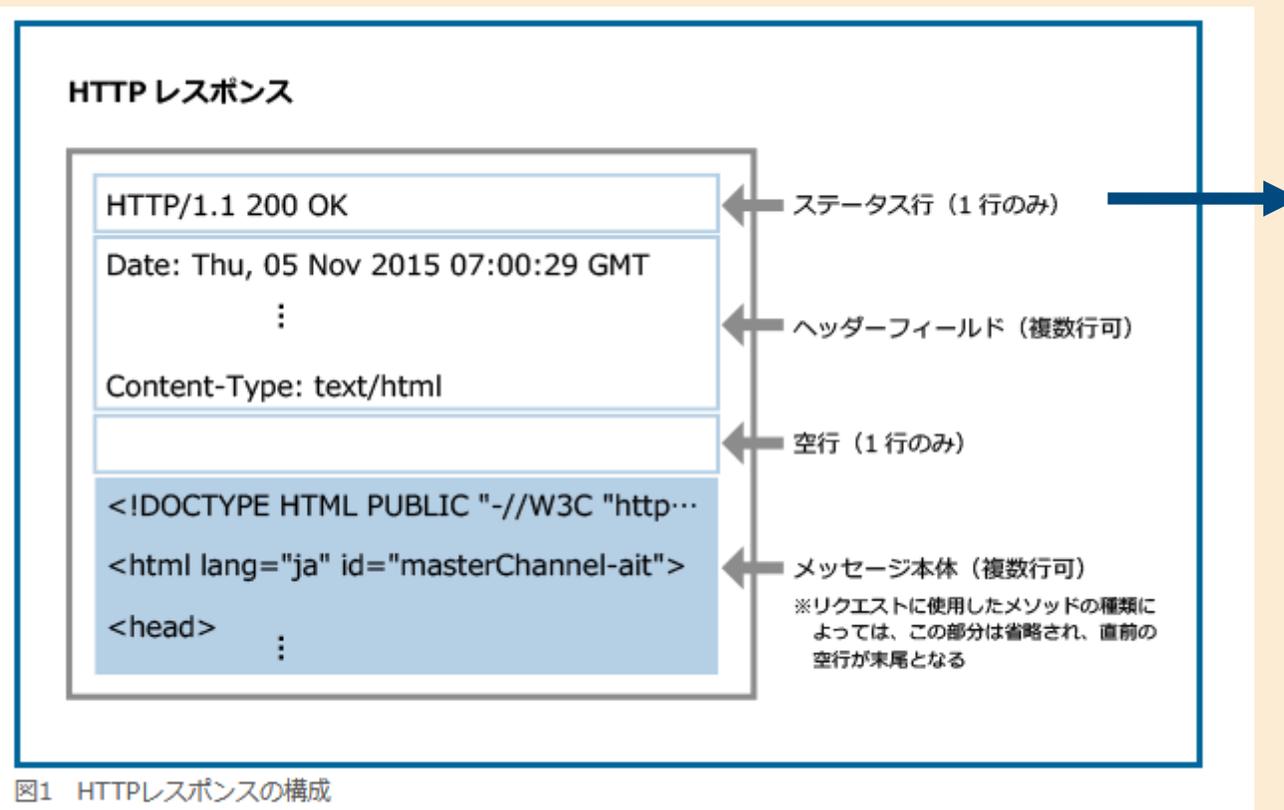


図7 HTTPリクエストの構成

メソッド	意味
GET	サーバー上のファイル本体を取り出す
HEAD	サーバー上のファイルに関連するヘッダーフィールドだけを取り出す
POST	サーバー上のプログラムにデータを送付する
PUT	サーバー上のファイルを書き換える
DELETE	サーバー上のファイルを削除する
CONNECT	中継のための接続を作る
OPTIONS	対象で利用できるメソッドの一覧を読み出す
TRACE	リクエストをそのまま送り返す (テストのため)

図9 メソッドの種類と意味

② HTTP (レスポンス) サーバー ⇒ クライアント へのレスポンス



ステータス行には、リクエストに基づいてサーバーが行った処理について、結果がセットされる。
ステータスコード「404」の場合、ブラウザ上に「Not Found」の文字が表示

HTML言語とは？（HPに表示するための言語）

Webページは、HTML言語で作成されたテキストデータの集まりで、データの拡張子はhtml
Webページは、**HTML言語・CSS言語・javascript言語**より成り立っている。

HTMLは、Webページを**作成するための言語**

「ハイパーテキスト・マークアップ・ランゲージ（Hyper Text Markup Language）」

テキストボックス、文字、表、画像、リンク先などを表示する。

CSSは、Webページの見た目を整えるための**スタイルシート言語**

「カスケーディング・スタイル・シートCSS (Cascading Style Sheets)」

Webページのデザインをまとめて変更できる。

デザインを微調整したりスクリーンサイズに合わせて表示スタイルを変更できる。

JavaScriptは、ブラウザ上（クライアントPC）で動く**プログラミング言語**

Webページに動きを与えることができる。

※**PHP**は、**サーバー側で使用**されるプログラム言語。

HTML表示サンプル（CSSの有無）

CSSの定義有無により表示内容が変わる。

HTMLのみ（CSSなし）



HTML定義のみの表示。

HTML（CSSあり）



CSSを適用した場合の表示。

- ・タイトル見出しを赤表示。
- ・Index部分をバー形式に変更・バックを着色。
- ・画像の大きさを変更。

HTMLサンプルの「HTML」と「CSS」の定義内容

HTML (CSS未定義)

```
<!DOCTYPE html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>WEB sample NO.1</title>
</head>
<body>
  <h1>HTML サンプルページ見出し NO.1</h1>
  <nav>
    <ul class="main-nav">
      <li><a href="news.html">News</a></li>
      <li><a href="menu.html">Menu</a></li>
      <li><a href="contact.html">Contact</a></li>
    </ul>
  </nav>
  <h2>野鳥図鑑</h2>
  <p>家の近くで見られる野鳥です。</p>
  
  
  
  
</body>
</html>
```

HTML+CSSの定義

HTMLの定義

```
k!DOCTYPE html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>WEB sample No.2</title>
  <link rel="stylesheet" href="sample002.css">
</head>
<body>
  <h1>サンプルページ見出しNO.2</h1>
  <nav>
    <ul class="main-nav">
      <li><a href="news.html">News</a></li>
      <li><a href="menu.html">Menu</a></li>
      <li><a href="contact.html">Contact</a></li>
    </ul>
  </nav>
  <h2>野鳥図鑑</h2>
  <p>家の近くで見られる野鳥です。</p>
  <div class="example1">
    
    
    
    
  </div>
</body>
</html>
```

CSSファイルの参照先

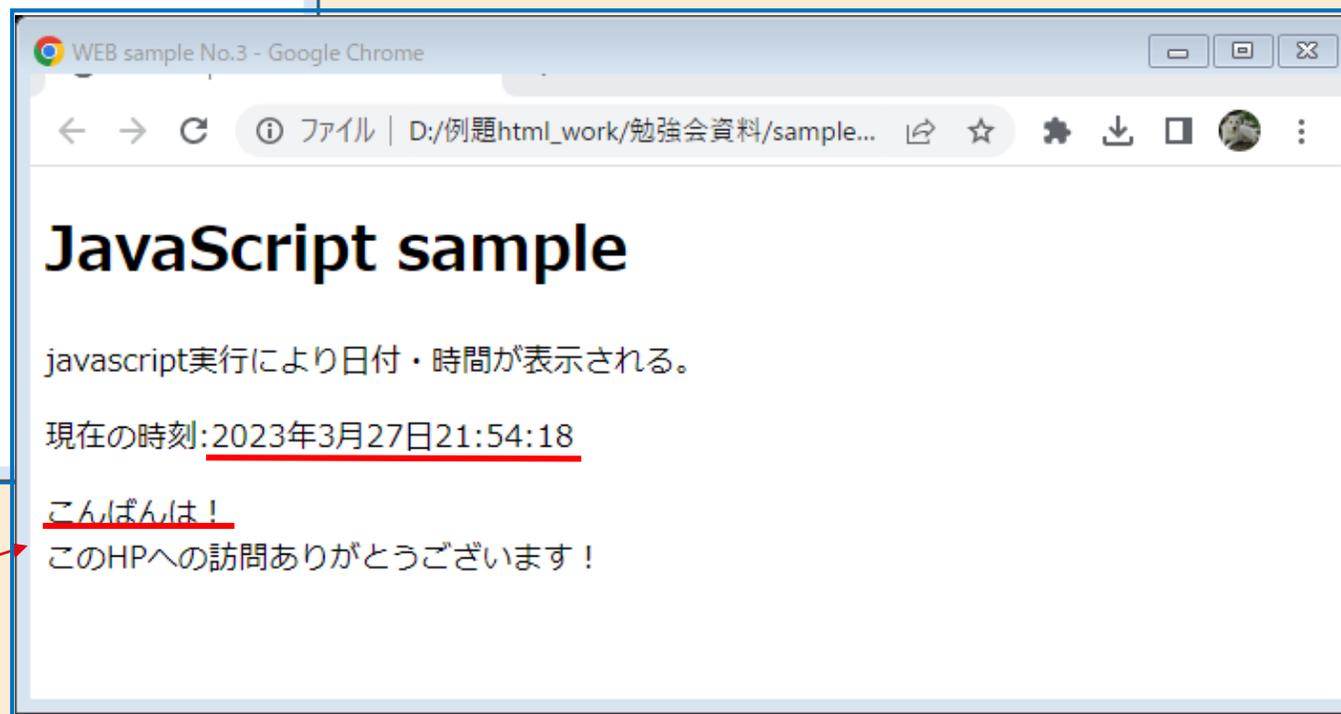
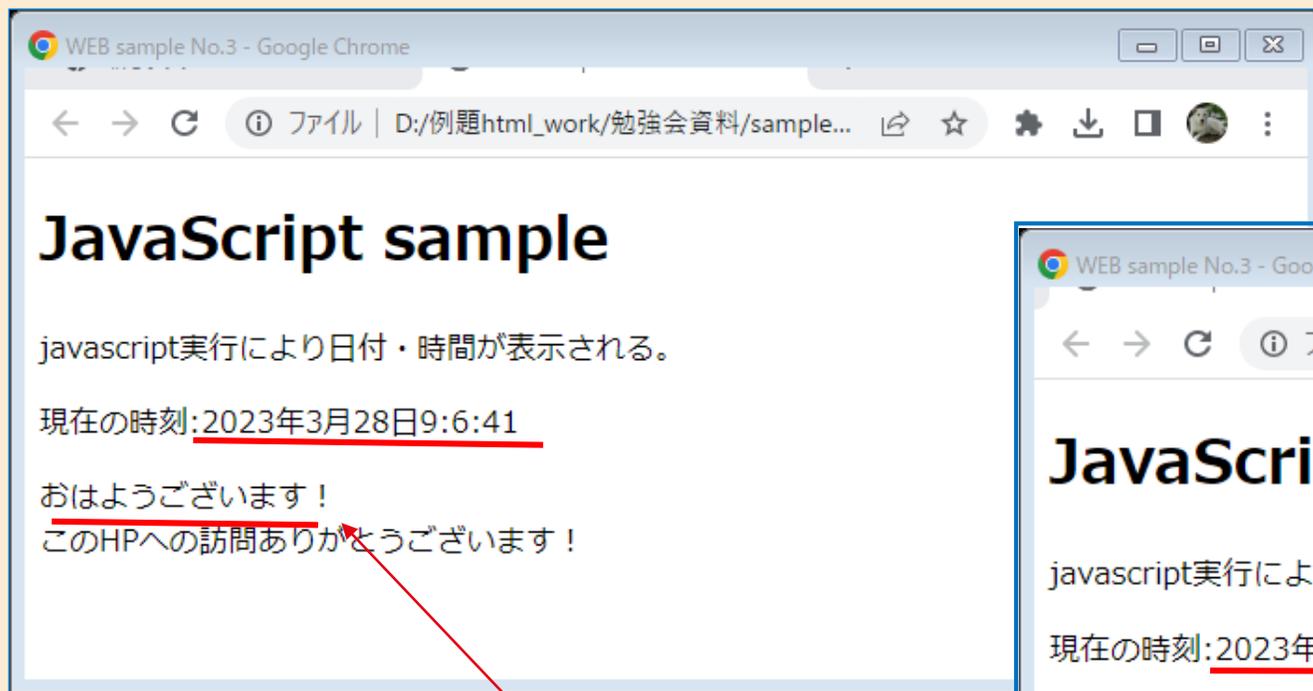
CSSの定義

```
@charset "UTF-8";
h1 {
  color: red;
}
nav {
  background-color: #0f0;
  position: sticky;
}
nav ul {
  display : flex ;
  justify-content:space-between;
}
.example1 {
  width: 100px;
  height: 100px;
  display : flex ;
  justify-content:space-between;
}
```

どの場所をどのように変更するかを定義

JavaScriptの動作サンプル（PC側で動作する）

ページが読み込まれた時間帯によって、**日時・あいさつ文**を変更して表示する。



午前中だと、**おはようございます**。

夜間だと、**こんばんわ**。

Javascriptのリスト内容 (HTML内に含まれる)

HTMLリスト ※Javascriptが含まれている

```
<!DOCTYPE html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>WEB sample No.3</title>
</head>
<body>
  <h1>JavaScript sample</h1>
  <p>javascript実行により日付・時間が表示される。</p>
  <div id="DateTimeDisp"> </div>
  <p><span id="greeting">ここにあいさつを表示します</span><br>
  このHPへの訪問ありがとうございます！</p>
  <script src="jssample2.js"></script>
  <script src="jssample1.js"></script>
</body>
</html>
```

ブラウザに表示される画面

JavaScript sample

javascript実行により日付・時間が表示される。

現在の時刻:2023年5月1日20:32:48

こんばんは！
このHPへの訪問ありがとうございます！

Javascriptのプログラム

Javascriptリスト (jssample2)

```
const hour = new Date().getHours(); //現在の時間を取得する
if(hour >= 4 && hour < 11){ //朝4時~10時59分まで
  document.getElementById("greeting").textContent = "おはようございます！";
}else if(hour >=11 && hour <17){ //昼11時~16時59分まで
  document.getElementById("greeting").textContent = "こんにちは！";
}else{ //夜18時~3時59分まで
  document.getElementById("greeting").textContent = "こんばんは！";
}
```

Javascriptのプログラム

Javascriptリスト (jssample1)

```
var now = new Date();
var target = document.getElementById("DateTimeDisp");
var Year = now.getFullYear();
var Month = now.getMonth()+1;
var Date = now.getDate();
var Hour = now.getHours();
var Min = now.getMinutes();
var Sec = now.getSeconds();

target.innerHTML = "現在の時刻:" + Year + "年" + Month +
"月" + Date + "日" + Hour + ":" + Min + ":" + Sec;
```

Javascriptの利用例

Javascriptの機能・利用例

- ポップアップウィンドウを出現させる
- ブラウザ上で画像を拡大表示してWebページを見やすくする
- メッセージ送付やパスワードの入力フォームを設置する
- カーソルを合わせると表示されるメニューの設置
- スライダーの作成
- カウントダウンタイマーの設置

PHPとは？

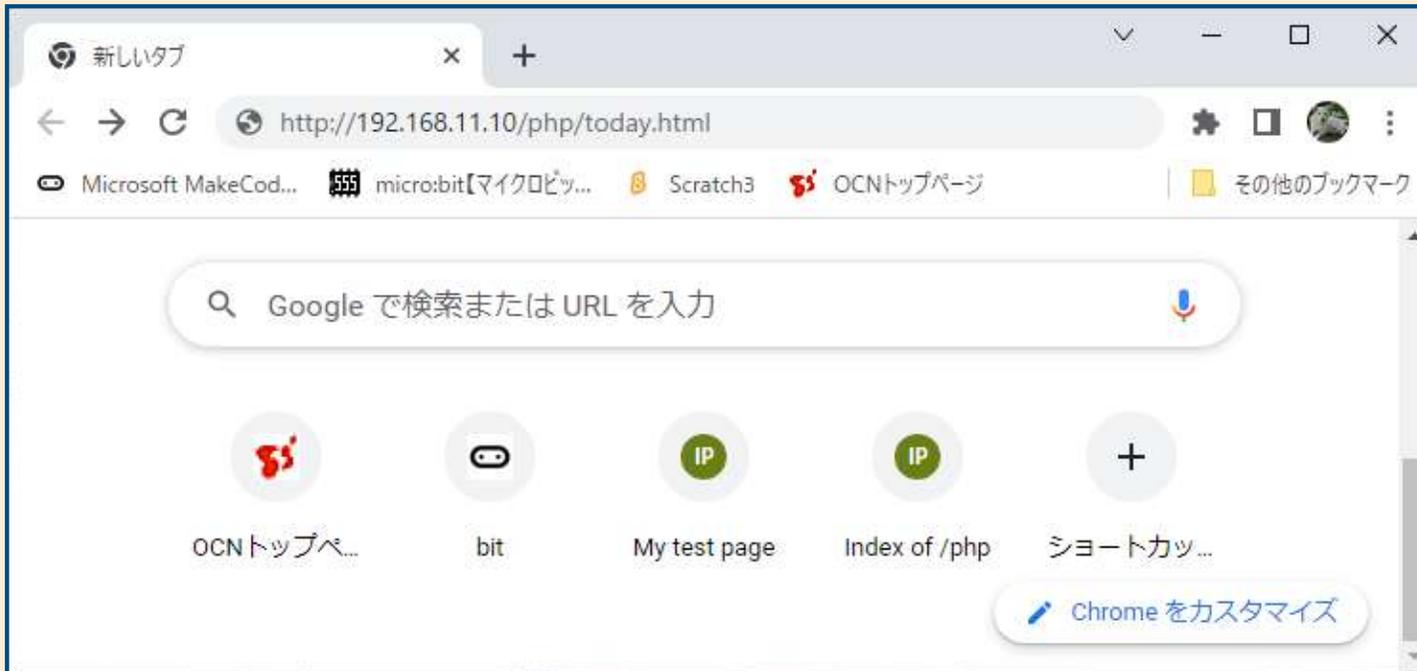
PHPは、**webサーバー側で実行**されるプログラム。

PC側は、**PHPのプログラム実行結果を表示**するのみなので、PHPそのものはわからない。

【PHPの動作】

- ①ブラウザより、PHPを含んだページをリクエスト
- ②Webサーバーは、リクエストされたページを読み込み、ページ内のPHPプログラムを実行
- ③実行結果として、生成されたHTMLデータをP Cへ返す。

下記にPHP実行サンプルを掲載。 ※today.htmlにアクセス



Today.htmlの動作内容

アクセスされた日時を、H P 内に表示させる。

- ① P CからToday.htmlをwebサーバーへリクエスト
- ②Webサーバーは、HTMLデータ中のPHPプログラムを実行。
- ③PHPの実行結果として、日付が埋め込まれたHTMLデータをPCへ返す。

PHP動作サンプルのリスト

Webサーバー内のToday.htmlのHTMLリスト

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="ja">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <title>サンプルページ</title>
6 </head>
7 <body>
8
9 <p>今日の日付を表示します</p>
10
11 <?php
12 //タイムゾーンを日本の時間に設定
13 date_default_timezone_set('Asia/Tokyo');
14 echo date('Y年m月d日H時i分s秒');
15 echo '<br>';
16 ?>
17
18 </body>
19 </html>
```

PHPのプログラムにより、htmlのリストが生成される。結果として、生成されたHTMLリストがP Cへ送信される。

サーバーからP Cへ返されるHTMLデータ

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="ja">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <title>サンプルページ</title>
6 </head>
7 <body>
8
9 <p>今日の日付を表示します</p>
10
11 2023年03月27日15時24分47秒<br>
12 </body>
13 </html>
```

P C側の表示画面



PHPの利用例

PHPは、WEB開発によく使われているプログラミング言語。

HTMLに埋め込んで使えるのも特徴の1つでHTMLのソースコードを生成できるため、入力した内容に合わせたページを表示できる。

アクセスする時間や状況、閲覧者に合わせて表示内容が変わる**動的なコンテンツを作る**のに向いている。

主に以下のような機能の実装や開発で使用されている。

SNSサイトの制作

ECサイトの制作

ブログや掲示板サイトの制作

社内管理システムの構築

お問い合わせフォームの実装

予約システムの実装

グループウェアシステムの開発

様々なAPIとの連携

検索機能

データベースとの連携

広告配信システムの開発

バッチ処理の作成

ホームページ内のHTMLデータを見る方法は？

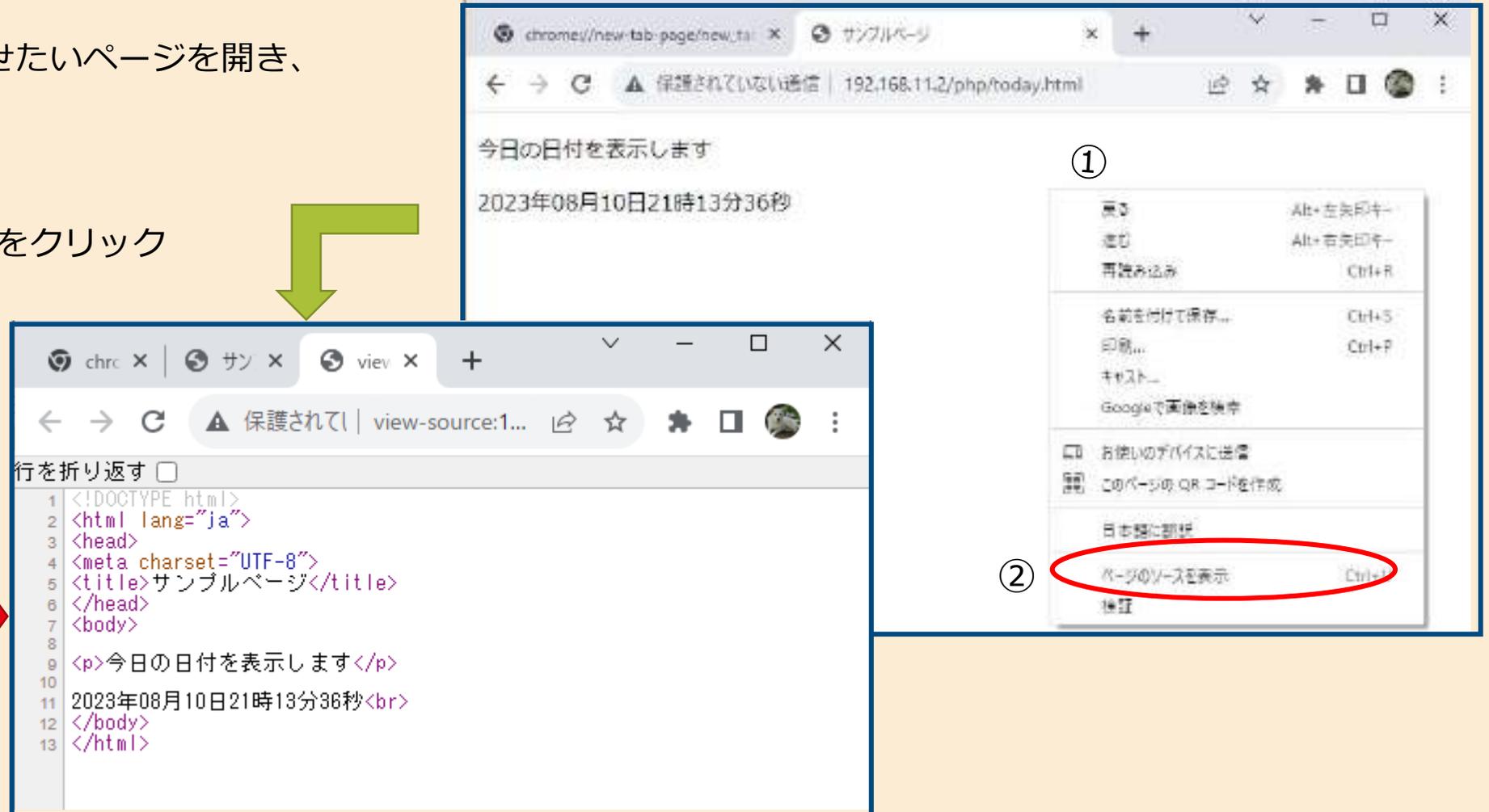
Chromeのソース表示のショートカットキーを使用する場合

※ページのURL前に「view-source:」を入力しても表示できる。 サンプル ⇒ view-source:www.google.com

① Chromeでソース表示させたいページを開き、
右クリック

② 「ページのソースを表示」をクリック

ページのソースリストが
新しいタブで表示



chromeのデベロッパーツールを利用する場合

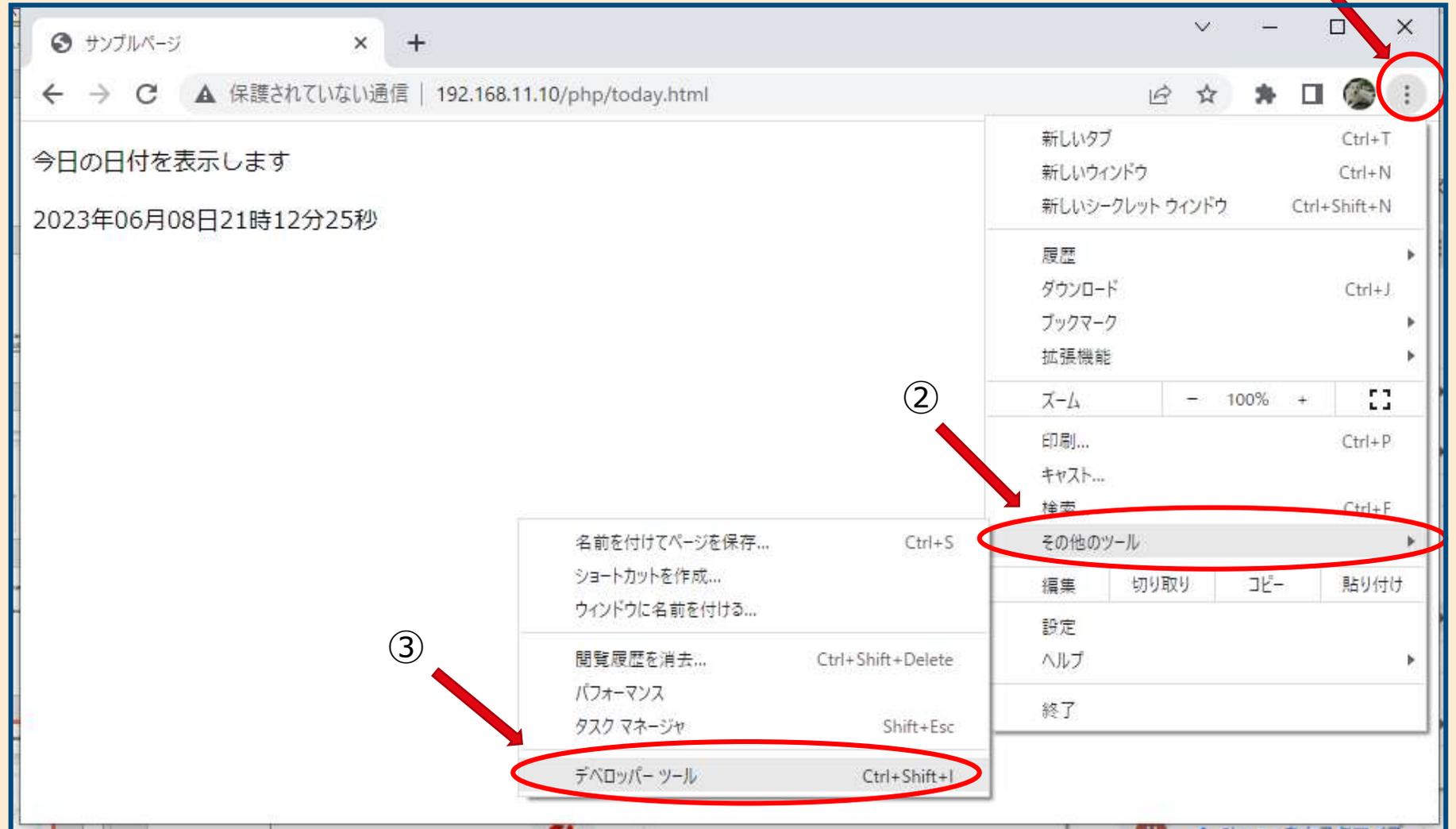
chromeのデベロッパーツールを利用すると、ホームページの詳細な内容が確認できる。

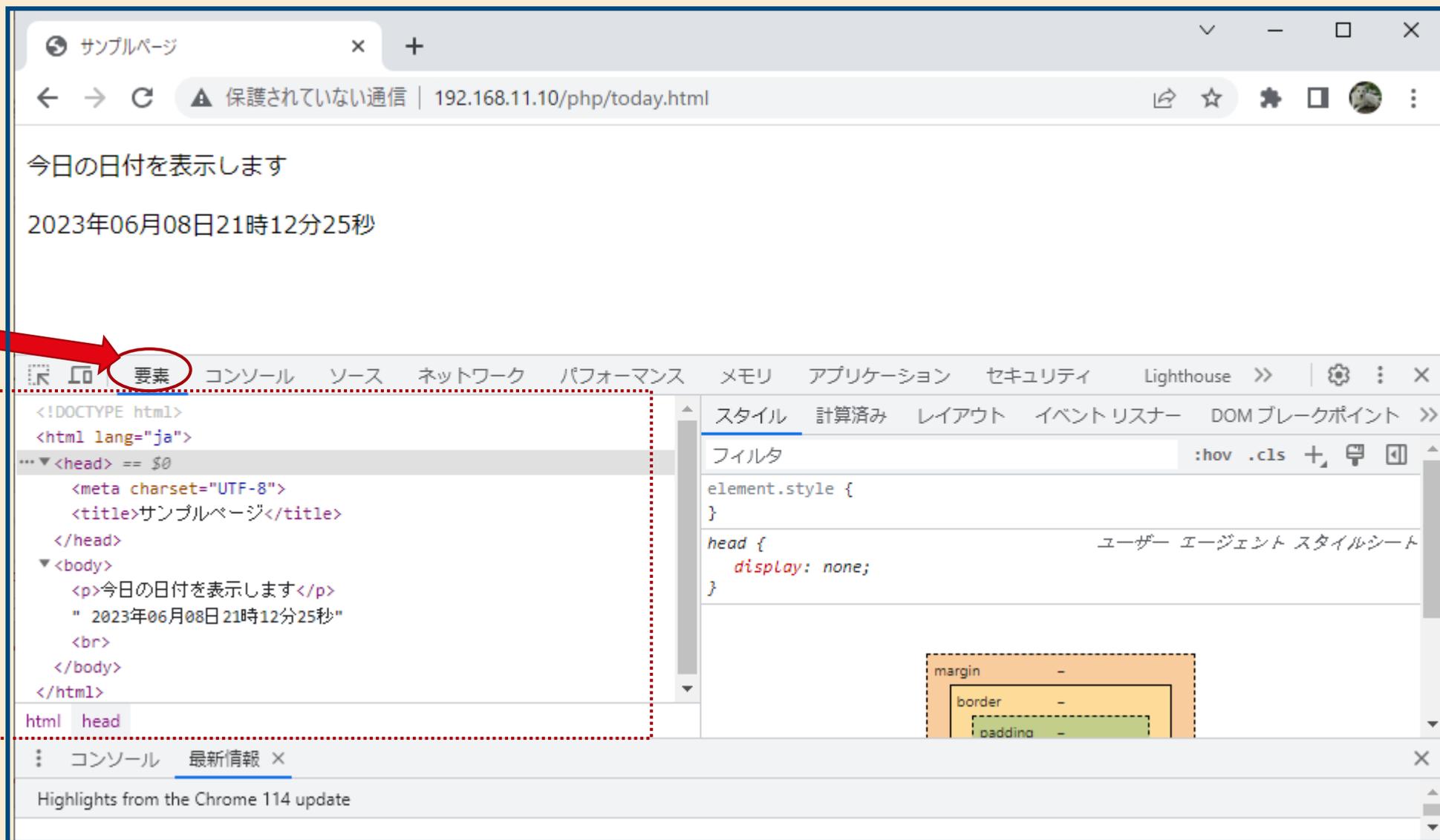
Chromeの操作方法

- ① 設定 ⇒
- ② その他のツール ⇒
- ③ デベロッパーツール

例として「PHP動作サンプル」を表示

解析結果を次ページに掲載





要素を選択

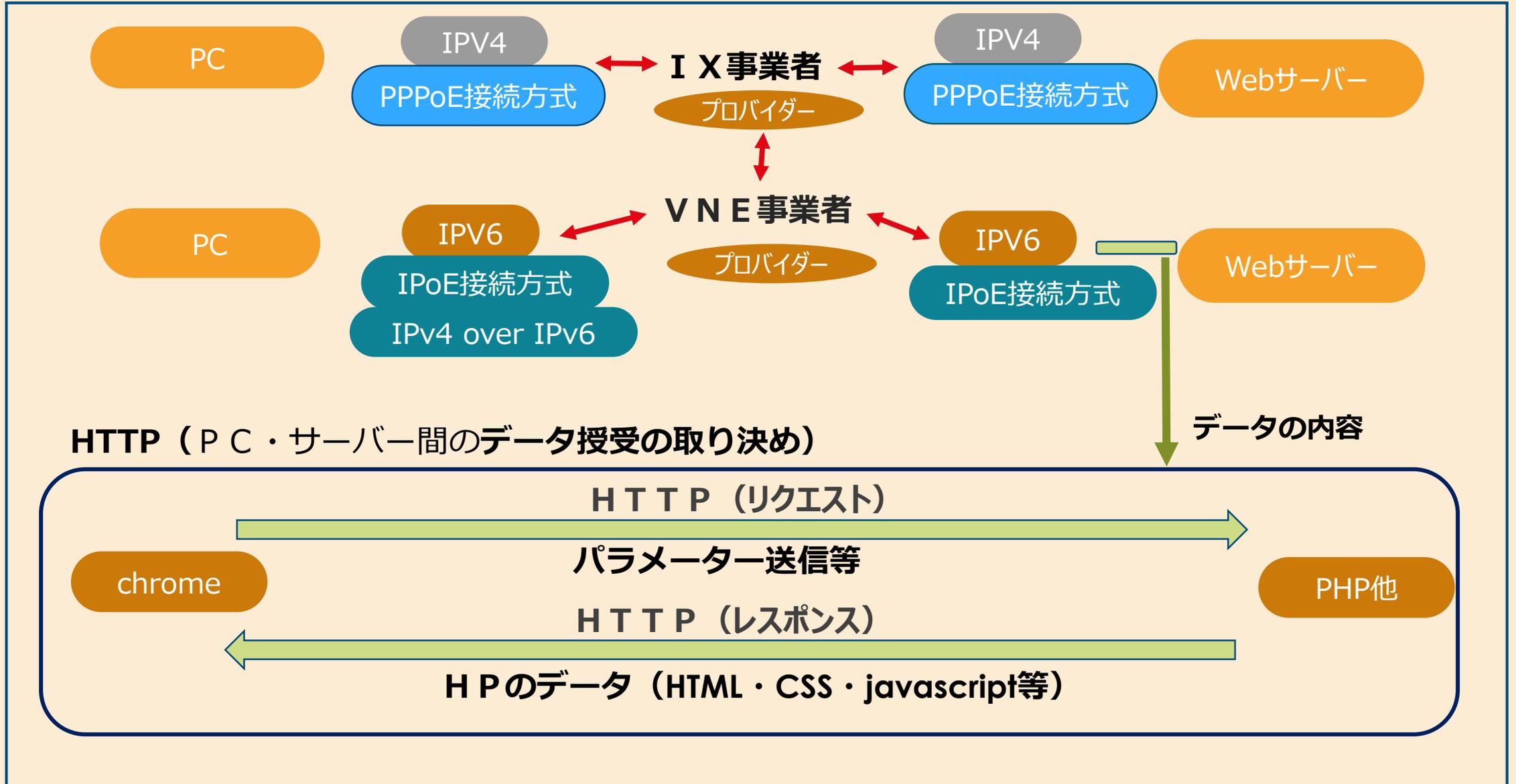


H P のHTMLの内容
が表示される。



【まとめ】

TCP/IP (PC・サーバー間の**伝送経路**の取り決め)





ご清聴ありがとうございました