

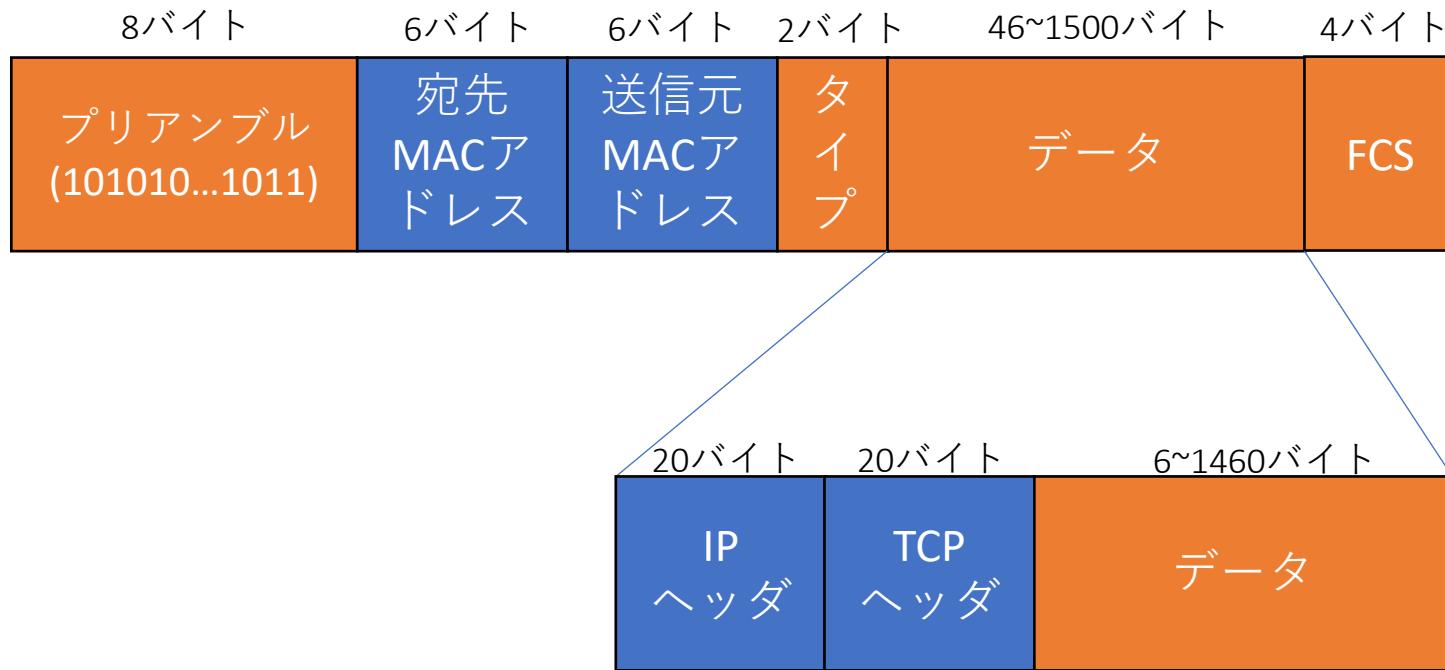
12章 ネットワーク

Roots千葉 利用者
長岡昇吾

前回の補足

パケットとフレーム(UDP)

イーサネットのUDPはフレームです。簡単に言うとMACアドレスを使用した通信をする際に使われるパケットのようなもの(PDU)です。
構造としては次のような構成になっています。



FCS・・・フレームチェックを行う部分で、主にCRCを用いる
プリアンブル・・・フレームの始まりを合図するための特別なビット列

IPアドレス(2進数の復習)

数の重み(2進数,8進数,10進数,16進数)

10進数	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9で表される数字、一般的によく使われている
2進数	0,1のみで表される数字、コンピュータないではこの数字の桁数と数値を扱い内容の理解をしている
8進数	0,1,2,3,4,5,6,7で表される数字、2進数を3桁で区切り0~7の数字を与えて いる
16進数	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,Fで表される数字2進数を4桁で区切り0~Fの数 字を与えて いる

コンピュータは**10進数**をそのままやりかいするこが出来ないので**2進数**に変換してやる必要がある。**2進数**、**8進数**、**16進数**はコンピュータがそのまま理解できる数字である

3桁の**10進法**のダイアルロック式の南京錠を考えてください、この南京錠に対してロックナンバーに使える数は何通りありますでしょうか？

000~999の総数**1000**個が正解です。

この数値的な感覚はサブネットマスクに生きてくるので覚えておいてください

IPアドレス(2進数の復習)

2進数では11111に1を足すと100000となります。

簡単に言うと10進数では99999に1を加えると100000になるように桁の繰り上がりを考えるとIPv4のサブネットマスクは意識しやすいと思います。

IPv4では桁の数がいくつになるか決めるのにサブネットマスクを使っていました。桁数ごとにまとめてみてみましょう。128、64、32、16、8、4、2、1となります。IPアドレスは8桁の上から決まっていくので128、192、224、240、248、252、254、255となるというわけです。

128 64 32 16 8 4 2 1

1 1 1 1 1 1 1 1 . 11111111.11111111.11111111



つまり、

10000000=128,11000000=192,11100000=224,1111000=240,11111000=248,
11111100=252,11111110=254,11111111=255のようにサブネットマスクは決定されます。

IPアドレス

IPアドレスのIPv4はこの2進数を8桁×4の形であらわしており10進数に直したものである。

サブネットマスクでは1が入っている場所でどこのネットワーク(LAN)に所属しているかを現したものである(ネットワーク部)

サブネットマスクで0が入っている部分はホスト部でありLAN内に割り当てるアドレスを入れられるので192.168.1.200の機会があるLANで

サブネットマスク255.255.255.224が割り当てられていたとき

Cf.

サブネットマスク：11111111.11111111.11111111.11100000(255.255.255.224)

IPv4：11000000.10101000.00000001.11001000(192.168.1.200)

つまり、ネットワーク部11000000.10101000.00000001.110
ホスト部01000

のようになるわけです。

ホスト部はLAN内で自由に使えるので使える範囲は192.168.1.192~192.168.1.223となるわけです。ただし一番初めはネットワークアドレス一番最後はブロードキャストになるのでこの2つは使用することができませんので結果192.168.1.193~192.168.1.222の30アドレスが設定できるようになっています。

ネットワークアドレスはサブネット内の全ての機会に一斉送信するためのアドレス
ブロードキャストはセグメント内の全ての機会に一斉送信する

IPアドレス

IPアドレスとサブネットマスク (IPv6)

前述のIPv6は2進数で128ビットアドレスであらわされているもので16ビットごとにフィールドとして:で区切られます。

この数を16進数で表すと2進数から16進数にするには4桁をまとめて考えてあげればいいわけです。

2001:0db8:0001:0020:0abc:0000:0000:0001

のように表される。

IPv6のネットワークアドレスはサブネットマスクではなくCIDR表記と同じ方法で次のように表される(プレフィックス)

Cf.2001:db8:1234:1::1/64(::は:0:0:0:0:~を表しているアドレス中に2回指定してはいけない)

IPv6には3種類のIPアドレスが存在しており、1対多数に対しての通信や1対1の通信によって分けられています。

1.ユニキャストアドレス(1対1)、2.マルチキャストアドレス(1対多)3.エニーキャストアドレス(1対多の1)

ループバックアドレス::1

Cmdにping ::1を入れると必ず帰ってくると思いますこれは自分のIPアドレスをとってくるためのアドレスなのでTCP/IPに接続できる状態であれば接続できるということです。

IPアドレス

IPアドレスとサブネットマスク(IPv6)
補足(IPv4との接続、アドレスの種類など)

● グローバルユニキャストアドレス(2000::/3)

IPv4のグローバルIPアドレスに相当するプロバイダは企業に対して/64~/48のアドレスブロックを割り当てており、組織では1つのアドレスを元にサブネットID(65,536個)を作成している。



● ユニクローカルユニキャストアドレス(FC00::/7)

IPv4のローカルIPアドレスに相当するアドレス
8ビットの後ろ40ビットでグローバルIDを任意に設定できる

7ビット 1ビット



IPアドレス

IPアドレスとサブネットマスク(IPv6)
補足(IPv4との接続、アドレスの種類など)

● リンクローカルユニキャストアドレス(FE80::/10)

LANケーブルなどで物理的に接続されているローカルネットワーク(サブネット)内でのみ有効なアドレスで、ルータを超えて通信できません
リンクローカルアドレスとも呼ばれています。

インターフェイス上でIPv6が有効になるとリンクローカルアドレスが自動的に付与されます。使用されるインターフェイスIDはMACアドレスを使ったものです。

10ビット 54ビット

64ビット



● IPv4射影アドレス(::FFFF:<IPv4address>)

IPv4アドレスをIPv6として表現したアドレスであり、IPv4しかサポートしていないノードと通信する際に使用されます

● IPv4互換アドレス

2つのIPv6ノードがIPv4ネットワークで通信するためのアドレスであり、IPv4ネットワークに接続しているノード同士が通信する場合に使用されます。
なおRFC4291という規格で廃止されています。

IPアドレス

IPアドレスとクラス

IPアドレスは3つのクラスに分かれています。

以下に示していくと

クラスA



ネットワーク部は8ビットで表されるネットワーク

クラスB



ネットワーク部は16ビットで表されるネットワーク

クラスC



ネットワーク部は24ビットで表されるネットワーク

IPアドレス

プライベートアドレスとローカルアドレス

皆さんのが使っているアドレスは実は、WAN側の通信に使うアドレス(グローバルアドレス)とLANの中で一つの機械を規定する(ローカルアドレス)があります。

アドレスにはプライベートアドレスとローカルアドレスというものがあります。
プライベートアドレスとはLANの中で使えるアドレスです。

クラスと範囲として

クラスA:10.0.0.0~10.255.255.255

クラスB:172.16.0.0~172.31.255.255

クラスC:192.168.0.0~192.168.255.255

Ipv6ではこのプライベートアドレスはなくローカルアドレスがあります。

種類として

リンクローカルアドレス : fe80::/10

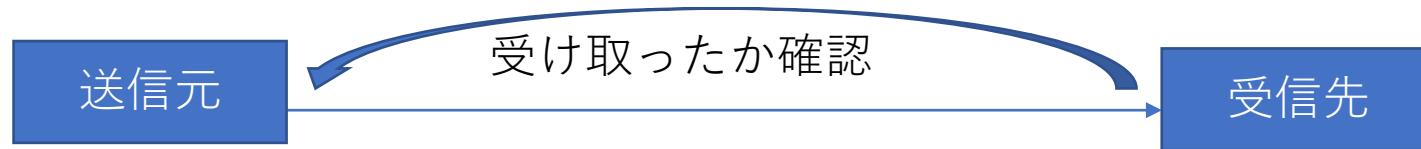
ユニークローカルアドレス : fc00::/7

IPアドレス

TCPとUDP

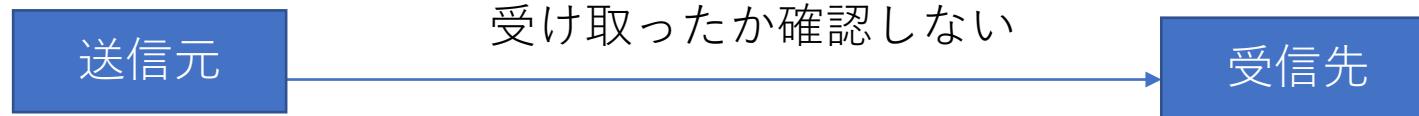
TCP(Transmission Control Protocol)

TCPは通信相手とのコネクションを確立してから、データを送受信する**コネクション型**の通信プロトコル



UDP(User Datagram Protocol)

UDPは事前に送信相手と接続確認を取ったりせずに、一方的にパケットを送りつける**コネクションレス型**の通信プロトコルです



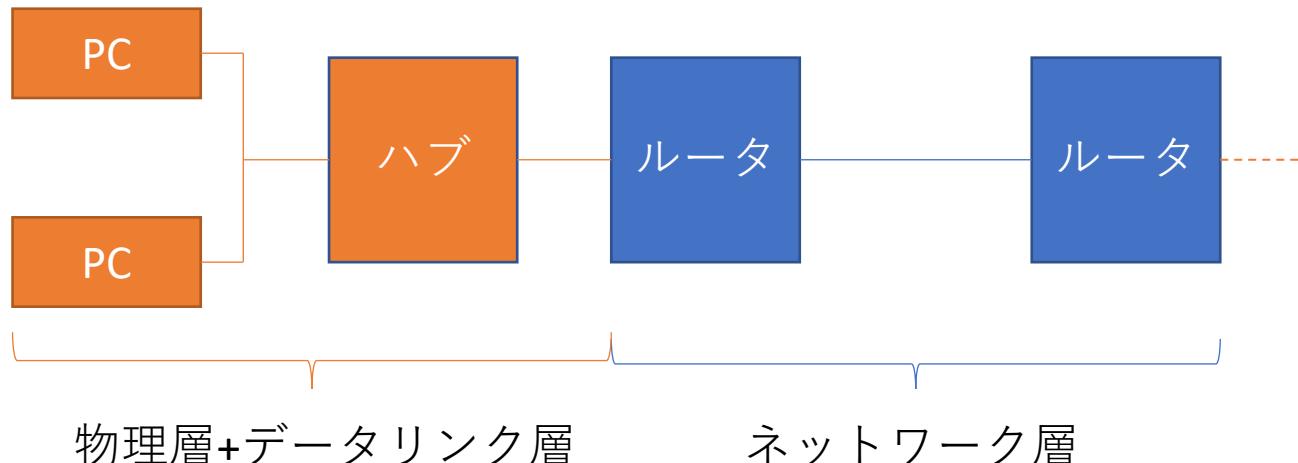
簡単に言うと通信経路を見つけてから通信するのと何も関係なく通信を行うと言う形式の送信方法になります。
この通信の方法のプロトコルは第4層のトランスポート層のプロトコルになります。

IPアドレス

サブネットマスクを使ったネットワークの分割

前述したクラスCのサブネットマスクでも最大254台のホストを扱えるわけですが事業部ごとなどにネットワークを分ける場合サブネットマスクを使うことによって 8×30 や 4×62 に分けることができます。

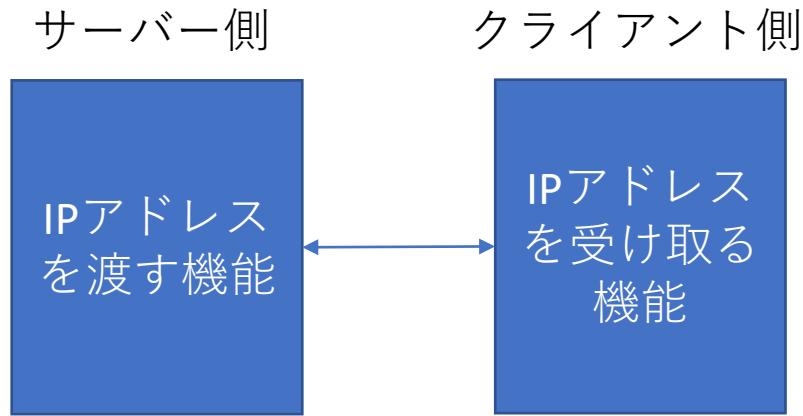
MACアドレスとIPアドレスの違い



MACアドレスによって、第1層 物理層と第2層データリンク層の通信を行うことが可能ですが、ネットワーク層の機材であるルータ間の通信はMACアドレスで行うことができませんここで使われるのがIPアドレスです。

IPアドレス

DHCP



IPアドレスが重複しないようにDHCPというプロトコルによって制御されています。最近ではサーバーの機器以外にもルータにこの機能が設定されていることもあります。

インターネット接続サービスを利用する場合、プロバイダからDHCPを使ってネットワーク設定を取得する手順が一般的です。

IPアドレス

ドメイン

ドメインを後ろに読んでいく(はじめにルートドメインにcomやjpの場所を聞く)
この場合は.comドメインの.xreaドメインの.s223ドメインのrootsakihiro



このドメイン名とIPアドレスを関連付けて管理しているのがDNS(domain name system)です。DNSサーバに対してドメインを使って問い合わせるとIPアドレスを返したりされます。

Windowsでは同じようなことをcmdにnslookupコマンドを入力することで行うことができます。

```
C:\$Users\$yogohs>nslookup xrea.com
サーバー: ntt.setup
Address: 192.168.1.1

権限のない回答:
名前: xrea.com
Address: 163.44.176.33
```

```
C:\$Users\$yogohs>nslookup s223.xrea.com
サーバー: ntt.setup
Address: 192.168.1.1

権限のない回答:
名前: s223.xrea.com
Address: 150.95.9.56
```

```
C:\$Users\$yogohs>nslookup rootsakihiro.s223.xrea.com
サーバー: ntt.setup
Address: 192.168.1.1

権限のない回答:
名前: rootsakihiro.s223.xrea.com
Address: 150.95.9.56
```

ネットワーク上のサービス

第5層セッション層

この層では第3層ネットワーク層と第4層トранSPORT層の2つが組み合わさったTCP/IPを用いた上で、どの様なサービスを提供するのかを決めたプロトコルです。簡単に言うとwebページやメール、コンピュータの遠隔操作、ファイル転送サービスなどのサービスの決まりごとのようなものです。

一覧で表すと

HTTP (HyperText Transfer protocol)	Webページの転送に利用するプロトコル。Webブラウザなどを使いHTMLで記述された文書を受信するときに使う
FTP (File Transfer Protocol)	ファイル転送サービスに利用するプロトコル サーバにファイルをアップロードしたりダウンロードするときに使われます。
Telnet	他のコンピュータにログインして遠隔操作をする際に使うプロトコル
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	電子メールの配達部分を担当するプロトコル。 メール送信時やサーバ間でのメールの送受信で使われます。
POP (Post Office Protocol)	電子メールの受信部分を担当するプロトコル。メールサーバー上にあるメールボックスから、受信したメールを取り出すために使います。
NTP (Network Time protocol)	コンピュータの時刻合わせを行うプロトコル。

ネットワーク上のサービス

第5層セッション層

このセッション層のプロトコルごとに、専用のマシンが必要なように感じるかもしれませんのがそんなことはないです。

一つのコンピュータが様々なサーバーを兼任することは当たり前にある状態です。

ただ、この場合IPアドレスだけではどのサーバプログラムに対して行っているのかがわからないです。

そのため、16ビットのポート番号が設定されており0~65535番設定することができます。このデータはTCPヘッダ内に送信元と宛先に分かれて2バイトづつの情報として持っています。

プロトコル名	ポート番号	いつ利用される？
FTP	20	ファイル転送に利用。データ転送用。
FTP	21	ファイル転送に利用。制御用。
SSH	22	ネットワークに接続された機器を安全に遠隔操作する時。
Telnet	23	ネットワークに接続された機器を遠隔操作する時。
SMTP	25	簡易なメール送信時。
DNS	53	IPアドレスとFQDNの紐づけ時。
DHCP	67	ダイナミックルーティングの一種。（サーバー宛）
DHCP	68	ダイナミックルーティングの一種。（クライアント宛）
TFTP	69	ファイル転送に利用。UDPを採用した効率重視。
HTTP	80	Webサーバーとクライアント（ブラウザ）の通信時。
Kerberos	88	ユーザー認証時。
POP3	110	メールの受信時。
NTP	123	時刻同期時。
IMAP	143	メールサーバー上のメール操作時。
SNMP	161	ネットワーク機器の監視時。
LDAP	389	ADなどのディレクトリサービスにアクセスする時。
HTTPS	443	HTTPの通信間をSSL/TLSで暗号化したHTTP通信。
RDP	3389	リモートデスクトップで利用。

この様に決まっています

引用：[ポート番号とTCP/UDPの理解 - Qiita](#)

WWW(world wide web)

Webブラウザ

Internet explorerやchrom、edge、fire foxなど一般的によく使われているものでWWWのサービスの1つです。

役割としてはwebサーバにブラウザからリクエストを出す

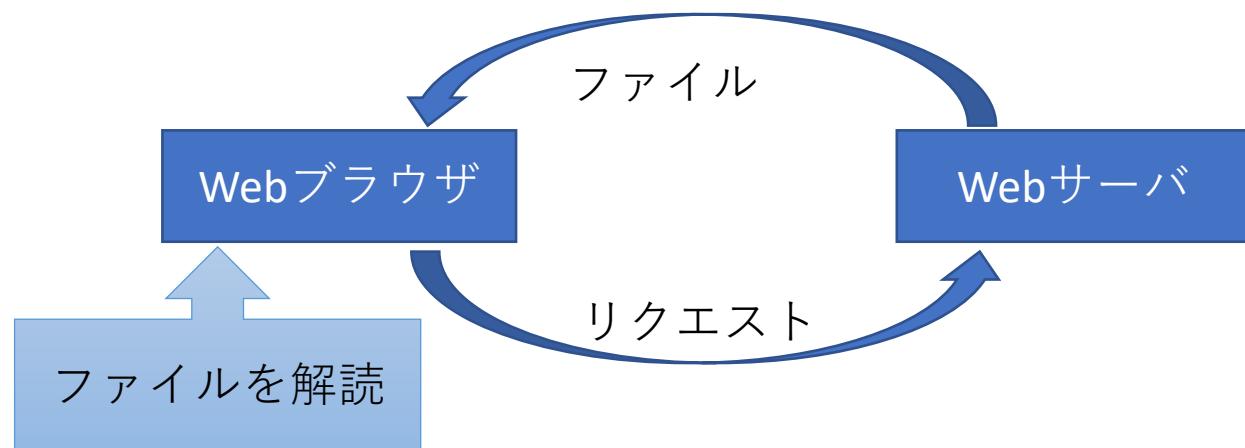


Webサーバからファイルを受け取る(HTMLなど)



HTMLの内容を整形したり他の必要なファイルがないか確認したりする。

このやり取りに使われているのがHTTPというプロトコルでポート番号が80となっている。

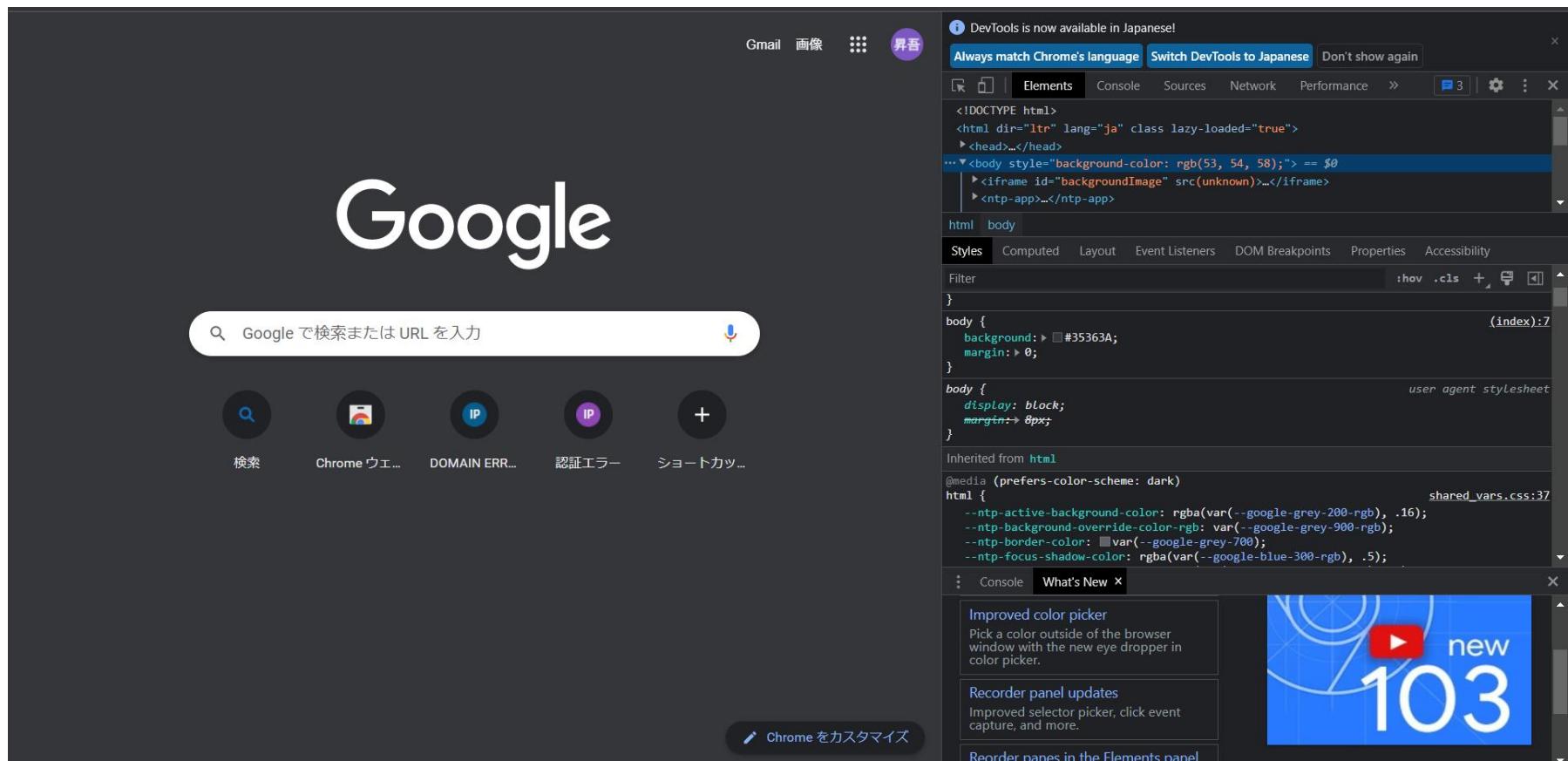


WWW(world wide web)

HTML(HyperText Markup Language)

Googleのchromeを使うとどの様なHTMLでこのサイトが書かれているかを確認することができます。(f12キーの機能)

HTMLの書式は、タグと呼ばれる予約語をテキストファイルの中に埋め込むことで、文章の見栄えや論理構造を指定するようになっています



WWW(world wide web)

HTML(HyperText Markup Language)

<html>	HTMLで書かれたページであること(言語などの設定)
<head>	ページのヘッダを表す
<title>	ページのタイトルを表す
<body>	ページの本文
<p>	段落を表す
	画像を表示する
<h1>	見出しを表す

タグは<(予約語)>～</(予約語)>の形で書かれます。

●アンカータグ

href属性

<https://techacademy.jp/>

Id属性

```
<p id="index"></p>
```

などのリンクを作るようなものを指します

WWW(world wide web)

CGI(Common Gateway interface)

ホームページ上などでカウンタなどのプログラムを組みたいときにつかうものでスクリプト言語やperl,C,C++などが使える。

CGIはサーバー上でプログラミング言語が読まれるため変なコード(検証のしっかりされていない)を作つて入れるとパソコンが暴走してサーバー側のコンピュータを使つて続けるので作る場合はテストなど慎重に行ってください

●CGIで作れるもの

1. アクセスカウンター
2. 来客者名簿
3. Web検索
4. パスワードによるアクセス制限
5. Webチャット
6. BBS掲示板
7. 注文書
8. 呼び出し先の確認
9. ブラウザの確認
10. 刻々と変化するページ

電子メール

メールアドレス

kitami@gihyo.co.jp



ユーザ名 ドメイン名

メールアドレスの構造は上のようにユーザーとドメインによって分かれています
ドメインについては14ページのドメインをご覧ください。

ユーザー名はドメインにあたるコンピュータ内に情報としてあるあなたの名前
のようなものになります。

このアドレスを使ってテキストや画像をやり取りします。

やり取りする際に宛先はTOを使いコピーを送りたい場合はCC(carbon copy),
他者には気づかれないように送りたい場合はBCC(Blind carbon Copy)を使います。

電子メール

SMTP

メールの送信時に使われるプロトコルでポート番号が**25**に設定されています。
SMTPサーバでは送信されたメールを受け取りドメインに沿ってコンピュータを見つけます。
受信用メールサーバ中のポート番号の**25**に入ることで送られてきたデータを受信用メールサーバ中のユーザ内のフォルダに入れる。
つまり、SMTPは郵便屋さんのように宛先にメールを届ける役割を持っています。



POP

メールの受信時に使われるプロトコルでポート番号が**110**などに設定されています。
POPサーバでは受信されたメールを
コンピュータ中のポート番号の**110**を参照することで受信用サーバのユーザの
フォルダをとってくることをする。
つまり、POPはポストに投函された書類を見れるようにする役割をもっている。



電子メール

IMAP

POPと同じように電子メールの受診を行うのに使われるプロトコル
ポート番号は143です。

POPとは異なり、送受信データをサーバ上で管理をするためどのコンピュータからも
同じデータを参照する。

MIME

電子メールでは、本来ASCⅡ文字しか扱うことができません。そこで日本語などの2バ
イト文字や、画像データなどのファイルの添付を行えるようにする拡張規格がMIME
(Multipurpose internet Mail Extensions)です。

文字化け

電子メールでは、機種によって使える文字認識できる文字が異なっていますそのため、
違う文字などに変換されてしまうことがあります。この現象を文字化けと呼び、丸付
数字や、ローマ数字、単位、省略文字などが主に挙げられます。

ビッグデータと人工知能

ビッグデータ

ぼうだいな数のデータのことをビッグデータと呼びます。

サイズとしては一般的なデータベースが把握し、蓄積し、運用し、分析できる能力を超えたサイズのデータを指します。

ビッグデータの特徴として大きなものとして3つのVというものがあります。

● Variety(多様性)

画像や音声、動画などの様々なデータ

● Velocity(頻度)

リアルタイムで変動するデータや高頻度で出てくるデータなどがある

● Volume(量)

ペタバイトなどテラバイトよりも大きい大きさのデータである。

ビッグデータと人工知能

AI(Artificial intelligence)

AIはプログラミングがなくとも知り得た情報に対して自然的に学習を行う物をコンピュータ上で行うものです。

たとえばスマートフォンのアシスタント機能などが身近なものとして挙げられます。

近年ビッグデータについて管理や分析を人間が行うことが難しいじょうたいでしたがAIによってこれを可能にしています。

また、AIを実現させるために中核の技術として機械学習があります。

機械学習

機械学習はタスク遂行のためのアルゴリズムを自動的に改善していくのが特徴です。学習方法は以下の3つが主に挙げられます。

●教師あり学習

データと正解をセットで与えるやり方でどの様な特徴があれば正当となるのかを学習して判断できるようになります。

●教師なし学習

データのみを与え手法でコンピュータは共通の特徴や法則性を自ら見つけ出します。

●強化学習

個々の行動に対して良し悪しを点数化することによって得点が最も多く得られる方策を学習する手法です。