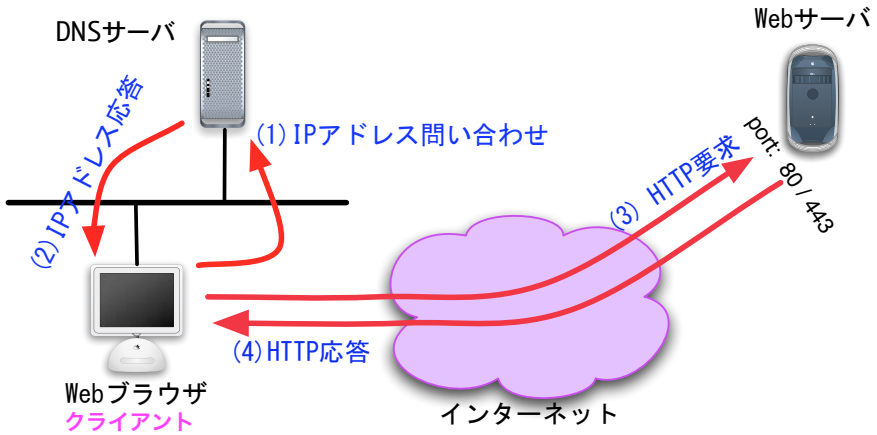
# Webを実現するHTTP

水谷正大



# World Wide Webの通信






# WWWの成立に必要な３要素

- URL/URI(Uniform Resource Locator/Identifier)
  - ネットワーク上の情報を特定・取得するための方法（スキーム）
- HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)
  - Webクライアントとサーバ間の通信規約
- HTML(Hyper Text Markup Language)
  - 情報をハイパーテキストとして表現する記述法.



# URL(Uniform Resource Locator)

インターネット上にあるサーバにある情報資源を取得するために、そのアクセス方式と位置を記述

URL = スキーム:その方式の固有部分

スキーム例

http Hyper Text Transfer Protocol
http://www.asahi.com/sports/

mailto 電子メールの送信
mailto:umeko@gm.tsuda.ac.jp

ftp ファイル転送
ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc-index.txt

telnet 遠隔端末アクセス
telnet://remote.sarukani.ac.jp

# HTML(Hyper Text Markup Language)

- ハイパーテキストを記述する表現様式
- 互いにリンクし合い共有される情報となる
- SGMLを祖先とするマークアップ言語
  - 指定した文字列にタグにより付加的情報を付与
  - WYSIWYG方式とは違い、文書レイアウトとは独立（リフロー型）
  - W3C(http://w3c.org/)が中心となり開発
    - 現在 HTML5 + CSS3を策定中
- 電子書籍フォーマットEPUB3の基盤技術を提供



# HTMLの例

ドキュメントタイプ宣言

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="ja" xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8"
<title>太郎のページ</title>
</head>

<body>
<h1>ようこそ太郎のページ</h1>
<ol>
<li><a href="movie/index.html">映画、大好き</a></li>
<li><a href="sport/index.html">スポーツでリフレッシュ</a></li>
<li><a href="http://www.sarukani.ac.jp/">サル蟹大学</a></li>
</ol>
</body>
</html>
```

ヘッダ部

HTML部 ボディ部



# HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)

1996年 HTTP1.0仕様（RFC1945）

Tim Berners-LeeがURLとともに考案

- WebブラウザとWebサーバ間の通信規約
- 標準ポート：80 （SSL/TSL使用時: 443）
- 主なアプリケーション
  - Webクライアント
    - Internet Explorer, Firefox, Safari, Google Chome
  - Webサーバ
    - Apache, IIS



# HTTPの役割

- Webサーバ側
  - URLで指定されたファイルをクライアントに送信
  - Webアプリケーションのバックヤードとの通信
- Webクライアント側
  - 送られたデータがHTMLファイルのときは、それを解釈して、整形表示する
  - 目的ファイルをURLで指定して、Webサーバに要求
    - ハイパーリンクに関連付けされた部分をクリックすると、サーバへ指定されたURLによる情報取得のための要求を送信

# HTTPの概要

- 要求メッセージ（クライアントからサーバへ送信）
  - リクエストヘッダ
  - 空行（\r\n）
  - リクエストボディ
- 応答メッセージ（サーバからクライアントへ送信）
  - レスポンスヘッダ
  - 空行（\r\n）
  - レスポンスボディ



# HTTPの代表的メソッド

**GET**

指定したURLリソースを取得する

**HEAD**

指定したURL取得の結果応答のヘッダのみ取得

**POST**

サーバに、要求ボディに載せてデータを送る

HTMLで form="POST"で指定したフォーム入力を送るとき

**PUT**

サーバに対し、（要求ボディにデータを載せて）
ファイルをアップロードする



# HTTP要求と応答

要求

**メソッド** パス名 `HTTP/version`

応答

`HTTP/version` ステータス番号 応答メッセージ

補足メッセージとして、OK や Not Found など
status番号を説明する



# HTTP応答Statusとメッセージ(1)

| 分類 | 番号 | メッセージ | 説明 |
|---|---|---|---|
| 情報 | 100 | Continue | 処理を継続。続きのリクエストを送信して。 |
| | 101 | Switching Protocols | 指定したプロトコルに変更し再要求。 |
| 成功 | 200 | OK | 成功。 |
| | 201 | Created | 新しいコンテンツが作成された。 |
| | 202 | Accepted | 要求は受理されたが、処理は完了してない。 |
| | 203 | Non-Authoritative Information | サーバーが返したものと異なるが、処理は成功。 |
| | 204 | No Content | コンテンツはないが、処理は成功。 |
| | 205 | Reset Content | 現在のコンテンツ（画面）を破棄。 |
| | 206 | Partial Content | コンテンツを一部のみ返却。 |
| 転送 | 300 | Multiple Choices | 入手方法について複数の選択肢がある。 |
| | 301 | Moved Permanently | 別の場所に移動した。 |
| | 302 | Found | 別の場所に見つかった。そちらを参照。 |
| | 303 | See Other | Location ヘッダで指定された他の場所を見て。 |
| | 304 | Not Modified | 更新されてない。 |
| | 305 | Use Proxy | Location ヘッダで指定したプロキシを使用。 |
| | 306 | (Unused) | 未使用。 |
| | 307 | Temporary Redirect | 別の場所に一時的に移動。 |

# HTTP応答Statusとメッセージ(2)

| 分類 | 番号 | メッセージ | 説明 |
|---|---|---|---|
| Client Error | 400 | | 要求が不正。 |
| | 401 | Unauthorized | 認証されてない。 |
| | 402 | Payment Required | 支払いが必要。 |
| | 403 | Forbidden | アクセスが認められてない。 |
| | 404 | Not Found | 見つからない。 |
| | 405 | Method Not Allowed | 指定したメソッドはサポートされていない。 |
| | 406 | Not Acceptable | 許可されてない。 |
| | 407 | Proxy Authentication Required | プロキシ認証が必要。 |
| | 408 | Request Timeout | リクエストがタイムアウト。 |
| | 409 | Conflict | リクエストがコンフリクト(衝突・矛盾)。 |
| | 410 | Gone | 要求されたコンテンツは無くなった。 |
| | 411 | Length Required | Content-Length ヘッダを付加して要求。 |
| | 412 | Precondition Failed | If-... ヘッダで指定された条件に合致しない。 |
| | 413 | Request Entity Too Large | 要求されたエンティティが大きすぎる。 |
| | 414 | Request-URI Too Long | 要求された URI が長すぎる。 |
| | 415 | Unsupported Media Type | サポートされていないメディアタイプ。 |
| | 416 | Requested Range Not Satisfiable | 要求されたレンジが不正。 |
| | 417 | Expectation Failed | Expect ヘッダで指定された拡張要求は失敗。 |
| Server Error | 500 | Internal Server Error | サーバーで予期しないエラーが発生。 |
| | 501 | Not Implemented | 実装されてない。 |
| | 502 | Bad Gateway | ゲートウェイが不正。 |
| | 503 | Service Unavailable | サービスは利用可能でない。 |
| | 504 | Gateway Timeout | ゲートウェイがタイムアウト。 |
| | 505 | HTTP Version Not Supported | このHTTPバージョンはサポートされてない。 |

Masahiro Mizutani

# 仮想ホスト

http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt

HTTP/1.1 で仮想ホストをサポート

1台のサーバーで複数のWebサイトをサポートすることが可能

HTTP/1.1 クライアント

Hostヘッダでホスト名を送信せねばならない

```
GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.google.com
```

サーバーは、仮想ホストに対応したコンテンツを応答する

Masahiro Mizutani

# HTTP要求メッセージの例

超簡単版


<空行>=\r\n

Masahiro Mizutani

# ブラウザのHTTP要求メッセージ例

**本当はもう少し沢山送っている(^^;**

```
GET /index.html HTTP/1.1   リクエスト行
Accept: image/gif, image/jpeg, */*  ヘッダ
Accept-Language: ja
Accept-Encoding: gzip, deflate
User-Agent: Mozilla/6.0
Host: www.google.com
Connection: Keep-Alive
<空行>
<メッセージbody(POSTのとき)>
```

Masahiro Mizutani

# HTTP応答メッセージの例(1)

Webページ取得に成功

ステータスライン

```
HTTP/1.1 200 OK
Cache-control: private
Content-Type: text/html
Server: GWS/2.1
Content-length: 2232
Date: Sun, 13 Jun 2004 07:45:45 GMT

<html>
<head>
<meta http-equiv="content-type" content="text/html;
charset =Shift_JIS">
<title>Google</title>
 ・・・・
```

応答ヘッダ

応答ボディ



# HTTP応答メッセージの例(2)

Webページ取得に失敗

ステータスライン

```
HTTP/1.1 404 Not Found
Content-Type: text/html
Server: GWS/2.1
Content-length: 1219
Date: Sun, 13 Jun 2004 08:10:01 GMT

<html>
<head>
<title>404 Not Found</title>
・・・・
```

応答ヘッダ

応答ボディ



# telnetでHTTPを確かめる

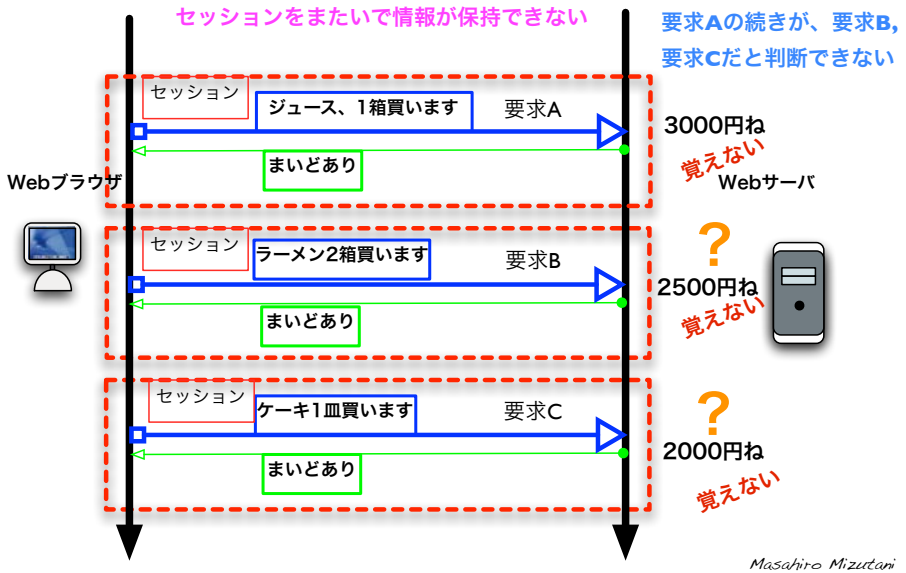
```
% telnet www.google.com 80
Trying 74.125.153.103...
Connected to www.l.google.com.
Escape character is '^]'.
GEET /index.html HTTP/1.1
Host: www.google.com

HTTP/1.1 405 Method Not Allowed
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Content-Length: 11826
Date: Thu, 16 Jun 2011 04:00:40 GMT
Server: GFE/2.0

<!DOCTYPE html>
<html lang=en>
  <meta charset=utf-8>
  <title>Error 405 (Method Not Allowed)!!1</title>
  <style>...
.......
```



# *HTTP*の特徴と問題点

- 非常に単純
  - HTTP要求とその応答が１つのセッション
- ステートレス（stateless）
  - 次の通信は前のセッション結果と何ら関係を持たない
    - 処理結果は残さずに、その都度廃棄される
- トランザクション処理では工夫が必要
  - 状態を維持できないために、関連する複数の処理を一つの処理単位としてまとめることができず工夫が必要
    - ユーザ認証をした上でのページ移動
    - 複数選んだ商品の購入決算

# ステートレスなHTTP通信




Masahiro Mizutani

# クッキー(cookie）の利用

- トランザクション処理を可能
  - クッキーを使って状態を維持
- クッキーの仕組み (RFC2965/6265)
  - サーバからクッキーをブラウザに渡す
    - HTTPヘッダに埋め込むかJavascriptで利用
  - ユーザ情報をクッキーに書き込む
  - 同じURL（やサーバ）に接続するときはクッキー情報をサーバに送信
  - WebクライアントとWebサーバ間でお互いを認識し、継続的なデータ交換を可能にする

Masahiro Mizutani

# Cookieファイルの場所

Safari MacOS

`~/Library/Cookies/Cookies.plist` Safari5.xまで

`~/Library/Cookies/Cookies.binarycookies` Safari6.xからバイナリになり human-Unreadableに！！

Internet Explore 8

`\Users\[ユーザ]\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\Cookies`

Chrome

Windows Vista/7

`C:\Users\[ユーザー]\AppData\Local\Google\Chrome\User Data`

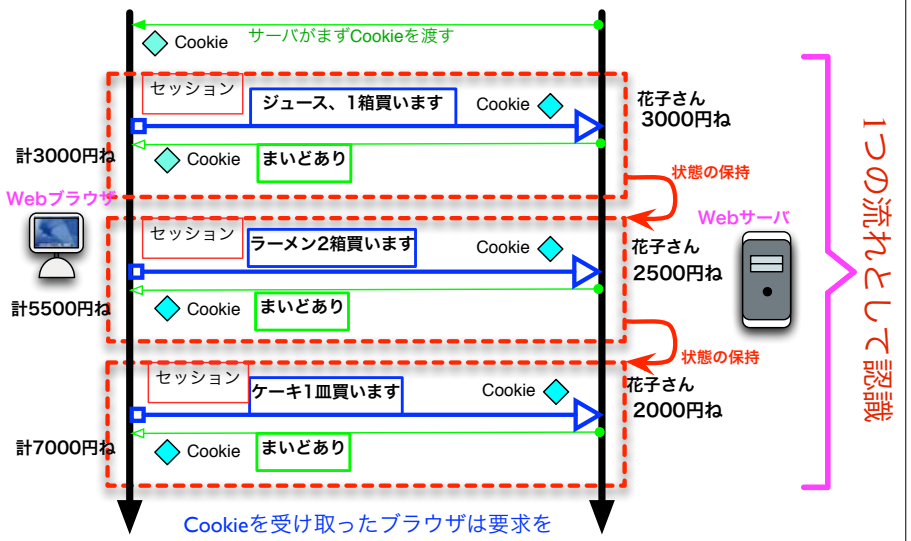
MacOS (ver.10.8.x)

`~/Library/Application\ Support/Google/Chrome/Default/Cookies`

バイナリhuman-Unreadableに！！

Masahiro Mizutani

# Cookieを使ったHTTP通信




Masahiro Mizutani

# Cookieを使う

1) Webサーバは応答ヘッダで指定したCookieをブラウザに渡す(Set-Cookie)

```
Set-Cookie: Customer="Taro_Jirou"; domain=happy-shopping-town.com;
path=/shopping/; expires="25 Nov 2015 08:36:20 GMT";  secure
```

2) ブラウザが同じWeb サーバと通信する時に、Cookieをサーバに送信(Cookie)

```
Cookie: Customer=" Taro_Jirou"; PartItem="Lemon_0987",Shipping="Post";
```

3) サーバをCookieを受け取ると、サーバはDBに問い合わせてユーザを特定、ブラウザに渡す情報をカスタマイズして送信

以降は、2, 3（または1,2,3）を繰り返して通信する



# Set-Cookie 構文

http://www.studyinghttp.net/rfc_ja/rfc2965

*NAME*=値; expires=値; domain=値; path=値; secure

| パラメータ | 意味 |
|---|---|
| NAME=値 | 必須。好きな名前に好きな値を指定。セミコロン(;)、カンマ(,)、空白文字( )や日本語を使うときは何らかの形式に符号化（UTF-8など）する。 |
| expires=値 | クライアント側に記録される Cookie の有効期限を<br>Thu, 1-Jan-2030 00:00:00 GMT　(Wdy, DD-Month-YYYY HH:MM:SS GMT)<br>のような形式で指定。タイムゾーンは必ず GMT で指定。省略するとブラウザを終了させるまでが有効期限となる。過去の値を指定すると Cookie が削除される。 |
| domain=値 | Cookie を発行する Webサーバーの名前を指定。省略すると、現在の閲覧しているWebサーバー名になる。サーバーのドメインと無関係な文字列は指定できない |
| path=値 | 指定したパス名にマッチするページを参照したときに、ブラウザは保存しているCookie情報をサーバーに送信。path=/taro と指定すると、/taro にマッチするすべてのページに対してCookie情報が送られます。省略時はCookieを設定したページのパス名部になる。 |
| secure | これを記述した時、サーバーとの接続がセキュアである時のみ、Cookie情報が送信。 |

# Cookieの条件

- 有効期限（expires属性）内のCookieは保存
- Cookieの数は最大300個まで
- 1つのCookieは最大4KBまで
- 1つのサーバにつき、Cookieは最大20個まで

HTML を用いて Cookie の値を記録させることもできる

```
<meta http-equiv="Set-Cookie" content="～">
```

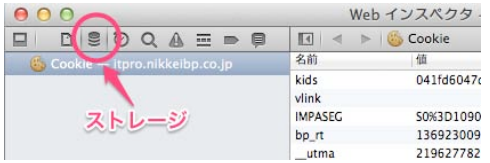
～の部分に *NAME*=値; expires=値; domain=値; path=値; secure



# Cookieを表示する（1）

**Internet Explorer**　テキストファイルなのでエディタで開くだけ

**Safari**　(a) [環境設定]/[詳細]/メニューバーに"開発"メニューを表示



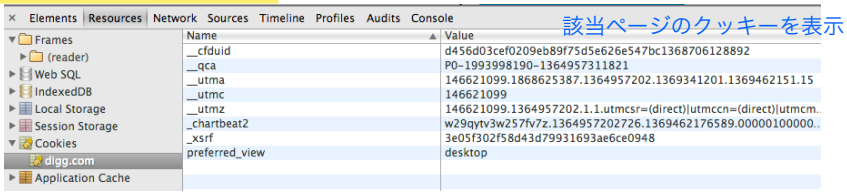

[開発]Webインスペクタを表示
[ストレージボタン]
該当ページのクッキーを表示

(b) Safari Cookieを使う(MacOS)　http://sweetpproductions.com/safaricookies/


クッキーを管理できて便利

# Cookieを表示する（2）

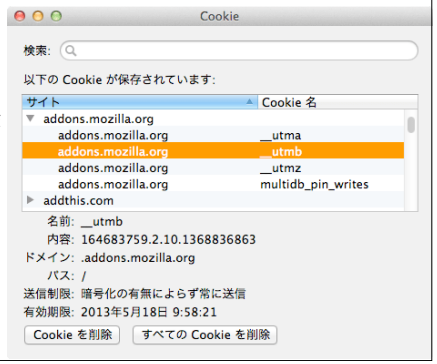
Google Chrome　[表示]/[開発/管理]/デベロッパーツール




該当ページのクッキーを表示

Firefox

(a) [環境設定]/[プライバシー]Cookieを個別に削除




(b) アドオン Firebug を使って編集

# Cookieの課題

- セッション・ハイジャック
  - 第三者にセッションIDを読み取られる
- トラッキング・クッキー
  - ユーザのアクセス履歴の追跡
  - Web広告業者、マーケティング
    - 第三者への情報開示

**Cookieの信頼性=Cookieの管理者の信頼**

サイト内容が信頼できないとき
はCookieも信頼すべきでない

Masahiro Mizutani