

Slide URL

<https://vu5.sfc.keio.ac.jp/slides/>

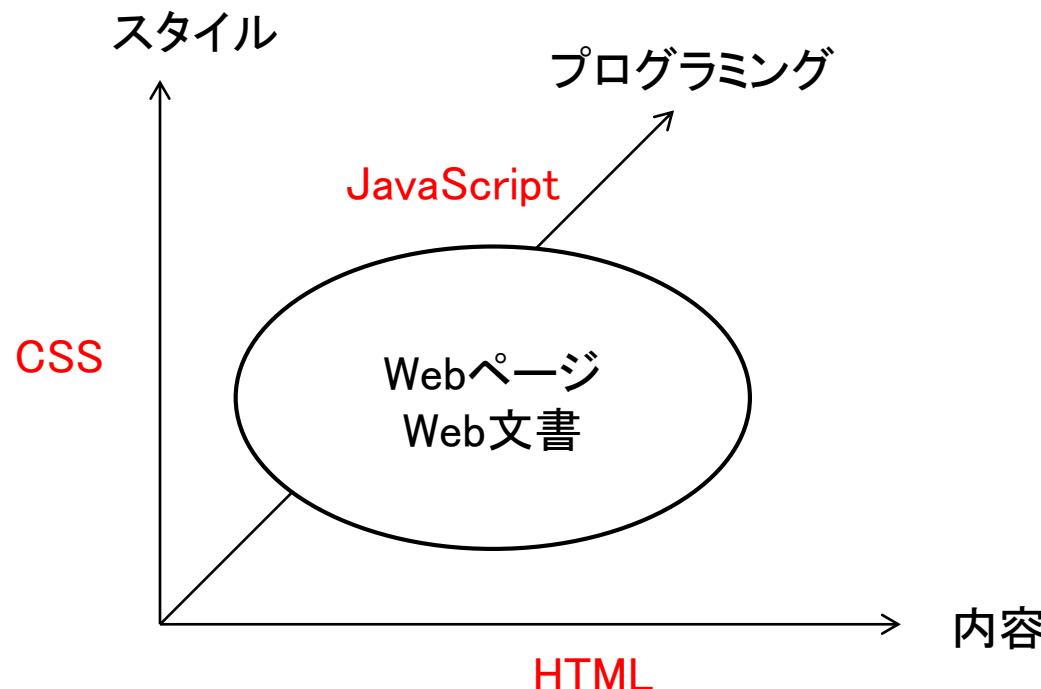
Web情報システム構成法 第8回 JavaScript入門

萩野 達也 (hagino@sfc.keio.ac.jp)

Webページの構成要素

▶ 直交技術を組み合わせる

- ▶ 内容
- ▶ スタイル(表現方法)
- ▶ プログラミング



動きのあるページ

- ▶ HTMLおよびCSSは静的である.
 - ▶ 宣言的であり編集が容易
- ▶ 問題点
 - ▶ サーバがないと動作しない
 - ▶ フォームの入力のチェックはサーバに送られて初めて行われる
 - ▶ ページを移行せずに内容を変化させることができない
 - ▶ 天気の変化
 - ▶ ニュースのアップデート
 - ▶ ブラウザでのアニメーションなどがやりにくい
 - ▶ GIFアニメーションでは不足

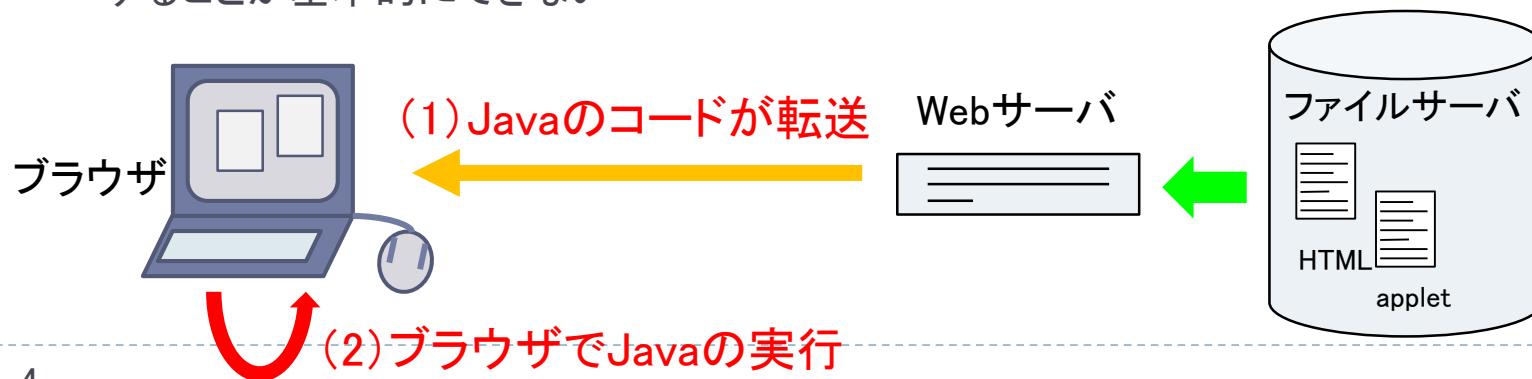
Java Applet

▶ Java

- ▶ 1995年にサンマイクロシステムズによって開発
- ▶ 本格的なオブジェクト指向プログラミング言語
- ▶ 組み込み機器などへの応用のために考えられた
- ▶ Java仮想機械(JVM)を使うことで、コンパイル後のオブジェクトコードをさまざまなPCや機器で動作させることができる

▶ Java Applet

- ▶ ブラウザの中でJavaのアプリケーションを動作させる
- ▶ 最初Javaで書かれたHotJavaブラウザ上で動作した
- ▶ Netscapeに組み込まれたことから普及
- ▶ アニメーションなどができることで人気となる
- ▶ セキュリティ的配慮からJava Appletは独立したもので、ブラウザや動作環境にアクセスすることができない



JavaScript

- ▶ Java Applet問題点
 - ▶ ブラウザから独立している
 - ▶ HTMLやCSSとは独立
 - ▶ 画像のような扱い
- ▶ JavaScript
 - ▶ ネットスケープコミュニケーションズが開発
 - ▶ 1996年にInternet Explorer 3.0に搭載されて普及
 - ▶ HTMLやCSSにアクセスできる
 - ▶ 当初はブラウザ側での簡単なアニメーションやフォームの入力チェックや補助に利用できる
 - ▶ クライアント側での本格的なアプリケーションの開発も可能になった
 - ▶ Google Map
- ▶ 標準化
 - ▶ ECMAScript

JavaScript基本

- ▶ 構文
 - ▶ C言語をまねる({})によるブロック構造)
 - ▶ 無名関数(ラムダ式)あり
 - ▶ 関数クロージャを作ることができる
- ▶ データ
 - ▶ スクリプト言語なので静的な型チェックは行わない
 - ▶ 連想配列による構造体でデータ構造を作る
- ▶ プロトタイプベースのオブジェクト指向
 - ▶ 静的なクラスが存在しない
 - ▶ インスタンスベースとも呼ばれる
 - ▶ プロトタイプをコピーすることでオブジェクトが作られる
 - ▶ コピーすることで継承する
 - ▶ コピー後は新たなプロパティを自由に追加可能
 - ▶ クラスチェーンではなくプロトタイプチェーンが存在
 - ▶ オブジェクトのプロトタイプチェーンをたどることでメソッドを継承

JavaScriptの基本構文

▶ 変数宣言

```
var 変数, 変数, ..., 変数;  
var 変数 = 式;
```

```
let 変数, 変数, ..., 変数;  
let 変数 = 式;
```

▶ 代入(代入式)

```
変数 = 式
```

関数スコープ

ローカルスコープ

▶ 条件文

```
if (条件式) 文 else 文  
if (条件式) 文
```

特別な繰り返し
イテレータ用

▶ 繰り返し

```
while (条件式) 文  
for (初期式; 条件式; 繰り返し式) 文  
do 文 while (条件式)
```

```
for (変数 in 連想配列) 文  
for (変数 of イテレータ) 文
```

▶ ブロック(文のグルーピング)

```
{ 文; 文; ... ; 文; }
```

JavaScriptの基本データ

- ▶ 真偽値
 - ▶ `true`と`false`のみ
- ▶ `null`と`undefined`
 - ▶ 未定義の場合`undefined`
- ▶ 数字
 - ▶ 整数, 浮動小数点
 - ▶ 2進, 8進, 16進表記も可能
- ▶ 文字列
 - ▶ 「'」あるいは「"」で囲まれた文字列
 - ▶ 「+」で文字列の結合が可能
 - ▶ 数字の加算との混在に注意
 - ▶ 文字列と数値の変換は自動的に行われる
- ▶ オブジェクト
 - ▶ オブジェクトは連想配列です
 - ▶ 添え字(インデックス)と値の対の集合
 - ▶ C言語での構造体にも近い
 - ▶ 通常の配列も連想配列の特別な場合
 - ▶ 添え字が自然数
 - ▶ `Array`オブジェクト

```
var x = '333';
var y = '111';

x + y    ---->  "333111"
x - y    ---->  222
```

```
var obj = {width: 100, height: 80};

var obj = {};
obj['width'] = 100;
obj.height = 80;

var a = [100, 80];

var b = {0: 100, 1: 80};
b.__proto__ = Array.prototype;

var c = new Array(100, 80);
```

関数の宣言

▶ **function**キーワードを使って定義

- ▶ 関数名と引数と本体からなる

```
function square(x, y) {  
    var z;  
    z = x * x + y * y;  
    return z;  
}
```

関数名

引数

ローカル変数宣言

本体

return文

▶ 無名関数(ラムダ式)

- ▶ 名前を付けない関数
- ▶ 値として使う

```
var square;  
  
square = function (x, y) {  
    var z;  
    z = x * x + y * y;  
    return z;  
}
```

```
function counter() {  
    var x = 0;  
    return function () {  
        return x++;  
    };  
}
```

オブジェクトの例

- ▶ **Array**
 - ▶ 配列
 - ▶ `new Array(...)` 以外に `[..., ...]` でも生成
 - ▶ `length` プロパティが大きさを保持
 - ▶ `push, pop, shift` など配列操作のメソッドを保持
- ▶ **Math**
 - ▶ `new` することはない
 - ▶ `Math.abs, Math.max, Math.random` など数値に関するメソッドを保持するオブジェクト
- ▶ **RegExp**
 - ▶ 正規表現
 - ▶ 正規表現による文字列の検索や置換などのメソッドを保持
 - ▶ `/ab+c/i` あるいは `new RegExp('ab+c', 'i')` で生成
- ▶ **Object**
 - ▶ すべてのオブジェクトの元
 - ▶ プロトタイプチェーンの一番上流にある

JavaScriptオブジェクトの仕組み

```
function abc(x) { ... }
```

```
abc.prototype.xyz =  
  function(y) { ... };
```

```
var def = new abc(123);
```

```
def.xyz(567);  
  
def.uvw = 'hello';
```

関数

abc

prototype

空のオブジェクト

{ }

メソッド

xyz

プロトタイプチェーン

__proto__

値

'hello'

uvw

HTMLとJavaScript

▶ script 要素

- ▶ HTMLへのJavaScriptの埋め込み
- ▶ head内およびbody内で利用できる
- ▶ defer属性がない場合には、即実行される
 - ▶ deferが指定されると文書をすべて読み終えてから実行される

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>JavaScriptの実験</title>
    <script src="myscript.js"></script>
  </head>
  <body>
    <h1>JavaScript</h1>
    <script>
      window.alert("Hello, World!");
    </script>
    <p>テスト</p>
    <script src="mysecond.js"></script>
  </body>
</html>
```

外部のJavaScriptファイルを参照

JavaScriptを直接埋め込む

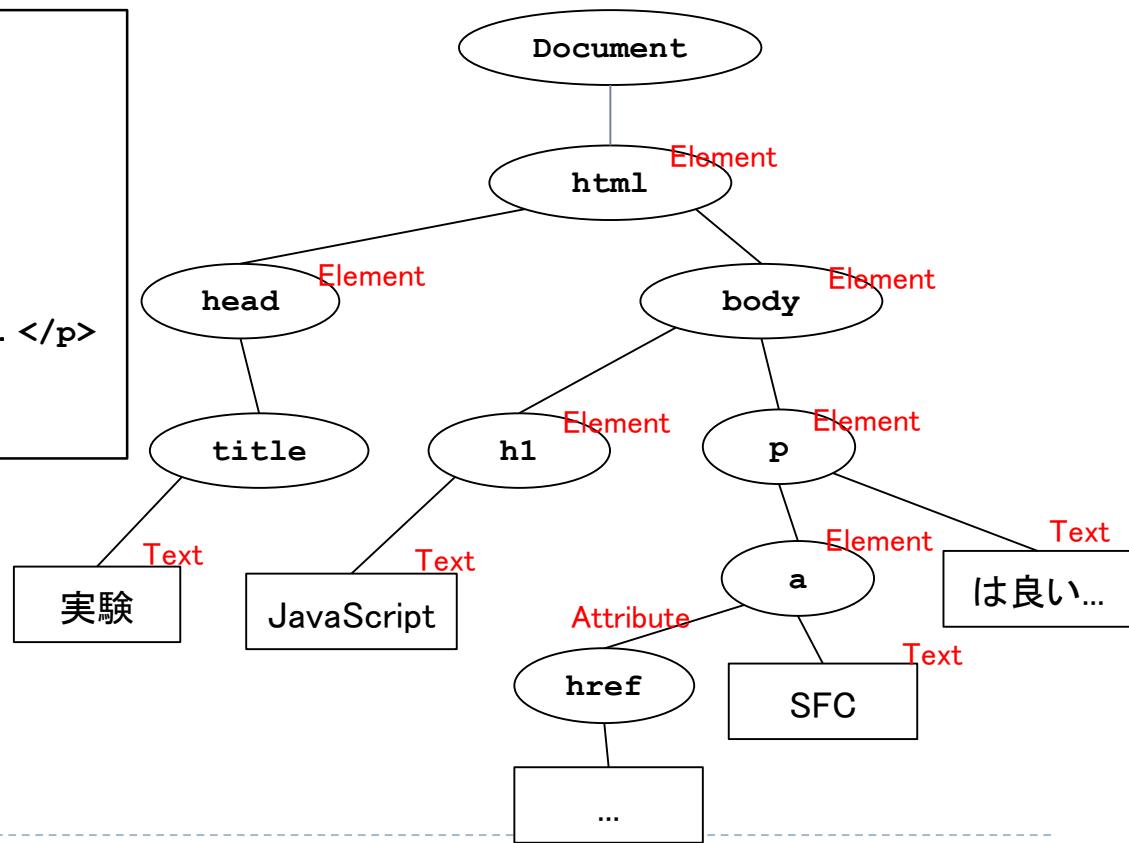
<script や </script や </ を内部に含んで
はいけない

DOM

▶ Document Object Model

- ▶ HTMLはブラウザで構文解析(パース)され、オブジェクトの木構造となる。

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>実験</title>
  </head>
  <body>
    <h1>JavaScript</h1>
    <p><a href="...">SFC</a>は良いところ。</p>
  </body>
</html>
```



documentオブジェクト

- ▶ documentオブジェクト
 - ▶ HTMLページを表すオブジェクト
 - ▶ DOMの必要な要素を取得することが可能

| メソッド | 説明 |
|---|------------------|
| <code>document.getElementById(id)</code> | idにより要素を取得 |
| <code>document.getElementsByTagName(tagName)</code> | 要素名での要素の集合の取得 |
| <code>document.getElementsByClassName(className)</code> | class名での要素の集合の取得 |

- ▶ 要素の内容・属性の変更

| | |
|--|--------------|
| <code>element.innerHTML = "content";</code> | 要素の内容の変更 |
| <code>element.textContent = "content";</code> | 要素のテキスト内容の変更 |
| <code>element.setAttribute("attribute", "value");</code> | 属性の変更 |
| <code>element.setAttribute("attribute", "value")</code> | 属性の変更 |
| <code>element.style.property = "value";</code> | スタイル属性の変更 |

- ▶ 要素の追加変更

| | |
|--|------------|
| <code>document.createElement(tagName)</code> | 新しい要素を生成 |
| <code>document.createTextNode(text)</code> | テキストノードを作成 |

要素の挿入・削除

▶ document.createElement で作成した要素を挿入

| メソッド | 説明 |
|--|--------------|
| <code>parent.appendChild(element)</code> | 要素を親要素の最後に挿入 |
| <code>parent.insertBefore(sibling, element)</code> | 指定要素の前に挿入 |

▶ 要素の削除・置き換え

| | |
|--|---------------------|
| <code>parent.removeChild(element)</code> | 親要素から指定された子要素を削除 |
| <code>parent.replaceChild(old, element)</code> | 親要素から指定された子要素を置き換える |

▶ DOMノード関係のプロパティ

| | |
|---------------------------------|------------------|
| <code>element.childNodes</code> | すべての子要素(ノード)のリスト |
| <code>element.firstChild</code> | 最初の子要素(ノード) |
| <code>element.lastChild</code> | 最後の子要素(ノード) |
| <code>element.parentNode</code> | 親要素(ノード) |

例

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>test for JavaScript</title>
  </head>
  <body>
    <h1>JavaScript</h1>
    <p id="id1">JavaScriptは難しい.</p>
    <p id="id2"></p>
    <script>
      var p1 = document.getElementById("id1");
      var t1 = document.createTextNode("いや簡単。");
      p1.appendChild(t1);

      var p2 = document.getElementById("id2");
      p2.textContent = "ためしてみよう。";
      p2.style.color = "red";
      p2.style['text-align'] = "center";

      var plist = document.getElementsByTagName('p');
      for (var i = 0; i < plist.length; i++) {
        plist[i].style['font-size'] = '20px';
      }
    </script>
  </body>
</html>
```

要素探し出し
テキストノードを追加

要素探し出し
テキストの変更
スタイルの変更

複数の要素探し出し
スタイルの変更

課題：JavaScriptでページを作成

- ▶ 作っているオンラインショッピングのトップページと同じものをJavaScriptを使って作成しなさい。
 - ▶ innerHTMLは利用しないこと
 - ▶ CSSのスタイルもJavaScriptで指定すること
- ▶ 提出
 - ▶ <https://vu5.sfc.keio.ac.jp/kadai/>
 - ▶ HTML(JavaScript)を提出
 - ▶ JavaScriptはHTMLに埋め込むこと
 - ▶ 締め切り：6月10日正午

myshop-js.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>オンラインショッピング</title>
  </head>
  <body id="body">
    <script>
      var body = document.getElementById("body");
      var h1 = document.createElement('h1');
      h1.textContent = "オンラインショップ";
      body.appendChild(h1);
      ....
    </script>
  </body>
</html>
```

まとめ

- ▶ JavaScript
 - ▶ 基本構文
 - ▶ 基本データ
 - ▶ オブジェクト
 - ▶ 連想配列
 - ▶ プロトタイプベース
- ▶ DOM
 - ▶ DOM木
 - ▶ documentオブジェクト