Web 演習

目 次

1 予習 **4**
1.1 準備 4
1.2 1 週目 4
1.3 2 週目 4
1.4 その他 4

2 目的 **5**

3 原理 **5**
3.1 URI 5
3.2 HTTP 6
3.3 HTML 4.01 7
3.3.1 HTML とは 7
3.3.2 HTML 文書の基本構造 8
3.3.3 head 要素が内容として含める要素 9
3.3.4 body 要素の内容として含むことのできる要素 10
3.3.5 インライン要素 11
3.3.6 リスト (ol, ul, dl) の内容 12
3.3.7 表 13
3.3.8 マークアップの実際 14
3.4 CGI と Form 16
3.4.1 CGI の原理 16
3.4.2 HTML の form 要素 17
3.4.3 フォームの例 19
3.5 XHTML 19
3.5.1 XML 19
3.5.2 XHTML 1.0 20
3.5.3 XHTML1.1 21
3.5.4 XHTML5 22
3.6 CSS 22

3.6.1 背景 . . . 22
3.6.2 CSS の書き方 . . . 22
3.6.3 セレクタの書式 . . . 23
3.6.4 表示のされ方 . . . 24
3.6.5 プロパティ . . . 25
3.6.6 値の指定 . . . 28
3.6.7 CSS の例 . . . 28
3.7 DOM . . . 30
3.7.1 基本概念 . . . 30
3.7.2 Java の API . . . 31
3.7.3 例 . . . 31
3.8 JSP . . . 32
3.8.1 CGI と Java サーブレット . . . 33
3.8.2 JSP の基礎 . . . 33
3.8.3 page ディレクティヴ . . . 33
3.8.4 セッション . . . 35
3.8.5 暗黙のオブジェクト . . . 35
3.8.6 JSP アクション . . . 36

4 実験 37
4.1 実験装置の説明と原理 . . . 37
4.2 実験の準備 . . . 37
4.3 実験上の注意 . . . 38
4.4 ネットワークの接続 . . . 38
4.5 実験 1 . . . 39
4.6 実験 2 . . . 40
4.7 実験 3 . . . 41
4.8 実験 4 . . . 41
4.9 実験 5 . . . 42
4.10 実験 6 . . . 43
4.11 実験 7 . . . 44
4.12 レポートをまとめる上での注意点 . . . 44

5 検討事項 45
5.1 必須事項 . . . 45
5.2 発展事項 . . . 45

A Form の例と集計プログラム 50
A.1 text を使った例 . . . 50
A.2 radio を使った例 . . . 51
A.3 select を使った例 . . . 52

A.4 button を使った例 53
A.5 shukei.jsp 54

B DOM の利用例 **55**
B.1 見出し要素の内容の出力 55
B.2 XHTML の DOM の利用に関して 57
B.3 商品リストの入力 59
B.3.1 sakamoto/Item.java 59
B.3.2 TestItem 60

C 商品登録 **61**
C.1 toroku.html 61
C.2 toroku.jsp 62
C.3 torokubody.jsp 63

D ショッピングモールの設計 **65**
D.1 画面の設計 65
D.1.1 login 66
D.1.2 mall 66
D.1.3 confirm 66
D.1.4 logout 66
D.2 JSP に対する設計 1 67
D.2.1 login 67
D.2.2 mall 67
D.2.3 confirm 67
D.2.4 logout 68
D.3 技術的検討 68
D.3.1 データベースの実現 68
D.4 プログラム 69
D.4.1 sakamoto/User.java 69
D.4.2 login.jsp 70
D.4.3 mall.jsp 71
D.4.4 mallbody.jsp 72
D.4.5 confirm.jsp 74
D.4.6 confirmbody.jsp 75
D.4.7 logout.jsp 77

Web 演習 4

1　予習

1.1　準備

ノートパソコンに Java のプログラムをコンパイル、実行できる環境が必要です。なお、Mokuji.java や ItemTest.java に関して、Oracle の JDK でないと正常に動作しないという報告を受けました。http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html において、Java SE の JDK をインストールし、 java -version と javac -version のいずれのコマンドでも正常にバージョン番号 (1.8 などの値) が表示されることを確かめてください。

そのほか、 HTML や CSS を編集するエディタ (TeraPad[1]、emacs など) と、telnet クライアント (Tera Term など) のソフトウェアが必要です。また、複数のブラウザでの見栄えの比較をしますので、 Firefox、 Opera、Safari、Internet Explorer など Edge 以外のブラウザを一つ以上利用できるようにしておいて下さい。

ドキュメントとして XHTML 1.0 [2] の規格書は実験で使います。英語で記述してあるので、自信が無ければ英語の辞書も持参して下さい。

その他、本テキストに書かれている Java のプログラムを理解するために Java のドキュメント [3] と、 J2EE のドキュメント [4] と JSP のドキュメント [5] が必要です。但し、この三つのドキュメントは実験中に参照する可能性は低いです。

1.2　1 週目

実験 2 の 1,2, 実験 3、実験 4 のプログラムによる確認はサーバが無くてもできますので、時間内に実験 4 まで終了するように、できる範囲で事前にやっておいてください。

1.3　2 週目

実験 6 ではショッピングサイトを作りますので、あらかじめ数件のショッピングサイトを見て、画面のレイアウトや表現の特徴を捉えておいて下さい。ショッピングサイトのデザインの設計はサーバが無くても作れますので、事前に考えておいて下さい。実験中は外部のサイトにアクセスできません。

1.4　その他

ソースネクスト社のウィルスセキュリティ Zero はファイアーウォールを無効にしないと実験ができないかも知れません。ファイル共有フォルダにアクセス可能な設定方法がわかる人は教えてください。

トレンドマイクロ社のウィルスバスターでは Teraterm でサーバにアクセスできないことがあります。

また、ノートンやカスペルスキーでもトラブルが生じることがあります。

2 目的

本実験では WWW に関するさまざまな演習を行い、理解を深めます。プロトコルの理解、 HTML によるマークアップ、スタイルシート、XHTML、DOM、 JSP に関連する演習を行います。

3 原理

始めに WWW を構成する基本的な 3 つのプロトコル URI, HTTP, HTML, XHTML を説明します。さらに Web 技術として CSS, DOM, JSP について説明します。URI とは、ネットワーク上の資源を一意に表す方法です。HTTP は Web の通信方法です。HTML は Web のドキュメントの清書の書式です。XHTML も同様ですが、 XML 技術も使用できます。CSS は Web ドキュメントの見栄えの与え方です。DOM は XML ドキュメントをプログラムから利用する方法です。JSP は Web ドキュメントに Java のプログラムを埋め込む方法です。

3.1 URI

ネットワーク上の資源 (**リソース**) を文字列により一意に指し示す方法として URI (Universal Resource Identifier) があります。これは、アクセスの手法とリソースの所在を :(コロン) で区切って表示します。WWW のアクセス手法は http (Hyper Text Transfer Protocol) です。一方、WWW でのリソースの所在は、 WWW サーバ名の前に // を書き、サーバ名の後にサーバ上のリソースの位置を絶対パス名 (/ で始まるパス名) による表現でつなげます。したがって、東京電機大学工学部情報通信工学科のホームページ (ドキュメントの最初のページ) の URI は、アクセス手法が http、サーバ名が www.c.dendai.ac.jp、ホームページのサーバ上のリソース位置は /(ルート) なので、 http://www.c.dendai.ac.jp/ と表します。

またこれらのあとに # を付け、そのあとに HTML ドキュメントで id オプションや a 要素の name 属性で指定した名前を指定すると、文書の内部の特定の位置を示すことができます。

HTML ドキュメント上では**相対** *URI* を使うことができます。これは、そのドキュメントからの相対的な位置だけを示します。http://a/b/c.html というドキュメントと同じディレクトリにある d.html というファイル (つまり http://a/b/d.html) は、 http://a/b/c.html からは http://a/b/d.html と書く代わりに単純に d.html で表せます。また、親ディレクトリにある e.html (つまり http://a/e.html) は../e.html で表すことができます。

なお、もともと URL と呼ばれていましたが、この用語は古い表現です。現在では http://www.c.dendai.ac.jp/ のような位置情報を表す URL と、mailto:sakamoto@c.dendai.ac.jp などの名前情報を表す URN を含めて URI と呼びます。 http で始まるものを URL と呼ぶのは間違いではありませんが、Web で扱える資源情報は URL だけではなく URN も含むことに注意してください。そのため以下では URI と呼びます。

field1: xxxx
field2: yyyy
⋮
field$n$: zzzz

Here begins contents after one blank line....
The contents continue until the end.

図 1: RFC822[6] で定められた電子メールのメッセージ形式

3.2 HTTP

WWW サーバからリソースを取り出すには HTTP(*Hyper Text Transfer Protocol*) というプロトコル (通信手順) を使用します。HTTP は電子メールのプロトコルを元に作られました。

電子メールのプロトコル (SMTP RFC822[6], RFC2822[7]) では、通信に使う情報である**ヘッダ** と通信したいメッセージ部分の **ボディ** の二つの部分に分けられます。ヘッダ部分は行が改行記号で区切られ、各行はレコード名と内容が : (コロン) で区切られています。そして、ヘッダ部分とボディ部分は空行で区切られます (図 1)。

HTTP バージョン 1.0 では、次のような単純なプロトコルを使用します。利用者はサーバに対して TCP ポート 80 番にアクセスします。そして、一行目に HTTP のメッセージを送り、その後に電子メールと同様のメッセージを付けます。メッセージの書式は「コマンド サーバ上のリソースの位置 HTTP のバージョン名」となります。コマンドには GET、HEAD、 POST があります。その際、単純にリソースを取り出すだけなら、空のメッセージを送ると言う意味でヘッダもボディも空を表す空行二つを送ります。例えば、 http://www.c.dendai.ac.jp/ の情報を取り出すには、www.c.dendai.ac.jp という名前のサーバの TCP 80 番のポートにアクセスし、次のメッセージを送ります。「GET / HTTP/1.0 『改行』『改行』」すると図 2 のような返答が返ってきます。この一行目が状態を表す行で、「プロトコルバージョン名 状態番号 状態」がひとつの空白で区切られてきます。

そして、二行目から空行までがヘッダ部分で、日付、サーバ名、更新日時などドキュメントのメタ情報が書かれています。そして、最初の空行以降がドキュメントの内容で、この場合は HTML 文書になっています。

状態番号には、正常を表す 200 番台、利用者側のエラーを示す 400 番台、サーバー側のエラーを示す 500 番台などがあります。

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 01 Sep 2008 11:27:22 GMT
Server: Apache/2.2.3 (Debian)
Last-Modified: Mon, 01 Sep 2008 10:03:43 GMT
ETag: "10a0343-396-b7dc3dc0"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 918
Connection: close
Content-Type: text/html

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="ja">
...
```

図 2: HTTP によるサーバの返答

3.3 HTML 4.01

3.3.1 HTML とは

HTML は SGML を使って作られた Hyper Text 用のマークアップ言語です。マークアップとは文書をコンピュータで処理するため、文書に印 (**タグ**) をつけることです。

SGML は汎用の「マークアップ言語」作成言語です。SGML に *DTD*(Document Type Definition 文書型定義) と呼ばれる、タグが文書のどのような要素を指すかという定義を一つ与えると、一つのマークアップ言語が作られます。HTML も SGML に HTML を定める DTD を与えることで定まるマークアップ言語です。2016 年現在、有効な HTML のバージョンには 4.01 Strict, 4.01 Transitional, 4.01 Frameset, HTML 5 があります。さらに、後継の XHTML 1.0 Strict, 1.0 Transitional, 1.0 Frameset , XHTML 1.1, XHTML Basic があります。これらは全て HTML 4.01 を基礎として作られています。4.01 Transitional と 4.01 Frameset は、従来のブラウザ戦争の名残りとして、行儀の悪いさまざまな要素を取り込んだ移行用の仕様です。そこで、この実験では将来性のある 4.01 Strict を使用します。

なお、本資料では実用上最小限の事項のみしか説明してません。HTML 4.01 Strict を使いこなすためには詳しい資料を別途御覧下さい。

なお、2014 年に仕様が勧告された HTML5 には、現行の HTML 4.01 に比べて次のような特徴を持ちます。

1. 従来は SGML のアプリケーションという立場を取っていたが、 HTML 5 は HTML 4.01 と互換性を持ちながら、独自の文法を持つ

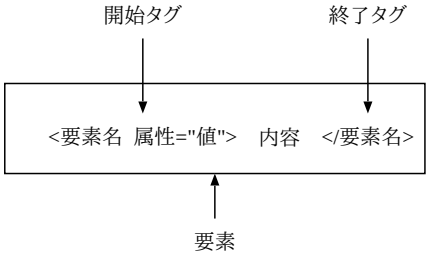


図 3: 要素とタグ

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html>
...
</html>
```

図 4: HTML 文書の基本

2. DOM の機能を重視している

3. MathML なども使用できる

HTML5 の資料は実は膨大です。HTML5 は HTML 4.01 と互換性を考えて策定されていて、さらに HTML4.01 は廃止されないため、 HTML 4.01 を覚えても無駄にはならず、基礎になり得ます。

また、さらに HTML5 で積み残した仕様を組み込むため HTML5.1 が現在策定されています。

3.3.2 HTML 文書の基本構造

SGML 関連のマークアップはドキュメントにタグをつけることで情報を構造化します。このとき、**要素** (Element) は**開始タグ**と**内容** (Content) と **終了タグ** の三要素からなっています。開始タグは < **要素名** > で表します。内容は要素ごとに定められます。終了タグは </ **要素名** > で表します。また、属性値を指定する時は、開始タグ内に <要素名 属性名=”値”> という形で指定します。以上をまとめると、図 3 のようになります。

HTML ドキュメントも SGML ドキュメントです。SGML ドキュメントはタグにどのような定義があるかの定義部と、実際にドキュメントにタグを付けて要素として列挙した部分に分かれます。但し、タグの定義は HTML 4.01 など仕様が決定している場合は一意に定められています。それを示すため、文頭に SGML の DTD 宣言を書き、その後に要素を並べます。

HTML 文書は DTD 宣言とひとつの html 要素から構成されます (図 4)。

なお、SGML では <!-- と --> の間にコメントを書くことができます。

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD␣HTML␣4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
...
</head>
<body>
...
</body>
</html>
```

図 5: HTML 文書の基本 2

各要素の含むことのできる内容は各要素ごとに決められています。html 要素は内容としてただひとつの head 要素とただひとつの body 要素を含みます。(図 5)。

なお、"␣" は通常の空白を表します。漢字と同じ幅の空白ではありませんので注意して下さい。

次節以降で基本的な要素を紹介します。なお、 html ドキュメントが日本語で書かれている場合は lang オプションに ja を指定します。

3.3.3 head 要素が内容として含める要素

meta meta 要素は body 要素の内容に書かれているドキュメントに関する情報 (**メタ情報**) を設定します。例えば、本文が使用している漢字コードなどはメタ情報になります。meta 要素は内容を含みません。また終了タグは省略できます。

meta 要素は文字コードの設定に必要です。Shift_JIS コード (Microsoft 漢字コード) を指定するには次のように設定します。このように内容、終了タグは指定しません。

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

title title 要素はドキュメントの題名を指定します。HTML 文書では必ずひとつの title 要素が必要となります。title 要素のない HTML 文書は文法上誤りと言うことになります。

link link 要素は他の情報源とのつながりを記述します。内容は指定しません。また終了タグは省略できます。作成者を指定するには次のように指定します。

```
<link rev="made" href="mailto:sakamoto@c.dendai.ac.jp">
```

また、スタイルシートを指定するには次のようにします。

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/default.css">
```

要素名	終了タグ	内容
meta	省略可	指定しない
title	必要	必須
link	省略可	指定しない
style	必要	CSS

図 6: head 要素が内容として含むことのできる要素 (ブロック要素)

style スタイルシートを HTML 文書の head 要素に含めるために使用します。type オプションで text/css を必ず指定します。本資料では、 CSS の説明の都合上一つのファイルで説明を完結するために使用しますが、style 要素の代わり link 要素を使って CSS は別ファイルに書くことを勧めます。

3.3.4 body 要素の内容として含むことのできる要素

body 要素の内容には、複数のブロック要素を含むことができます。ブロック要素として代表的なものを説明します。

p p 要素は段落を意味します。内容には**インライン** *(***テキスト***)* **要素**を複数含むことができます。終了タグは省略可能です。

h1,h2,h3,h4,h5,h6 hn ($n = 1 \ldots 6$) 要素は見出しを意味します。数字はレベルを表し、h1 が最上位、 h6 が最下位を表します。 h1 のすぐ下のレベルには h2、h2 のすぐ下のレベルには h3 となるよう、レベルを連続して使うよう推奨されています。内容はインライン要素を複数含むことができます。終了タグは必須です。

blockquote blockquote 要素は引用を表します。内容としては複数のブロック要素を含むことができます。

ul, ol ul, ol 要素は箇条書を表します。 ul は単なる列挙、ol は番号付の列挙になります。内容は li 要素のみを複数含むことができます。

dl dl 要素は要素名と定義の記述のリスト (**定義リスト**) を表します。内容には項目名を表す dt 要素と定義の記述を表す dd 要素のみを複数含むことができます。

div div 要素は意味がありません。これは文書の構造には意味づけをせず、 CSS でスタイルを与えたい時などに使用します。内容にはインライン要素あるいはブロック要素を複数含むことができます。

hr hr 要素は水平線を表します。内容を含むことはできません。終了タグを省略できます。

要素名	終了タグ	内容
p	省略可	インライン
h*n*	必要	インライン
blockquote	必要	ブロック
ul, ol	必要	li 要素
dl	必要	dt, dd 要素
div	必要	ブロック、インライン
hr	禁止	指定しない
pre	必要	フォントに影響しないインライン
address	必要	インライン
table	必要	caption, col, colgroup, thead, tfoot, tbody

図 7: ブロック要素

pre pre 要素は、与えられた内容の改行や空白を無視せずに、文字を等幅に表示します。これは空白などで整形されたテキストを表示するのに使います。内容にはインライン要素のうち img, big, small, sub, sup など等幅フォントの指定に沿わない要素以外を使用できます。

address address 要素はドキュメントに対する連絡先を示すものです。内容はインライン要素で、終了タグは省略できません。

table table 要素は表を表すものです。終了タグは省略できません。内容には 0 個または 1 つの caption 要素、 0 個以上の col または colgroup 要素、0 個または 1 つの thead 要素と tfoot 要素、そして、 1 個以上の tbody 要素を含みます。これらの要素に関しては節を改めて説明します。

table 要素には表の見栄えに関してさまざまなオプションを設定できます。border オプションは外枠の太さを指定するオプションで、border=”1” などと指定すると表の枠が表示されます。

3.3.5 インライン要素

文字 文字はインライン要素です。但し、ここで言う文字とは SGML で#PCDATA と呼ばれる文字のことです。基本的には、通常の文字はそのまま書いて構いません。しかし、タグを文章に入れるために、特殊な記号はそのまま書けない決まりになっています。<, >, &, ” などはそのまま書かず、<、 >、 &、 " と書く必要があります。また、特定の文字を &キーワード; や &数字; などで表すことができます。著作権を表す「まるシーマーク」©は © や © で表します。

また、改行、タブ、空白文字の連続は、基本的にはひとつの空白とみなされます。但し、タグの直後の改行のみ無視されます。

em, strong, dfn em, strong 要素は強調を表します。 dfn は用語の定義を表します。内容はインライン要素です。終了タグは省略できません。

sup, sub sup 要素は上付、 sub 要素は下付の文字を意味しています。内容はインライン要素です。終了タグは省略できません。

span span 要素には意味がありません。スタイルシートなどと組み合わせて使います。内容はインライン要素です。終了タグは省略できません。

a a 要素はハイパーリンクを作るのに使います。内容は a 要素以外のインライン要素です。ですから、a 要素の内容に a 要素を入れること、すなわち入れ子はできません。また終了タグは省略できません。

オプションの href に URI を指定します。また、 name オプションに値を設定すると URI で # をつけた形で文書の途中の位置を示すことができます。例えば、http://a/b.html という文書中に <**a name**=”c”> ここに注目 </**a**> と書くと、http://a/b.html# c でこの文書中の「ここに注目」という場所を指すことができます。但し、この name オプションは XHTML 1.1 では廃止されます。XHTML では任意の開始タグに id オプションを指定することになっています (但し、対応しているブラウザは少ない)。

img img 要素は画像を読み込みます。内容を含むことはできません。終了タグは禁止されています。src オプションに画像の URI を指定します。また、 width 、 height オプションに画像の横、縦のピクセル数を与えます。alt オプションには、画像が表示できない時のための文章を与えます (必須)。

br br 要素は強制改行を意味します。内容を含むことはできません。終了タグは禁止されています。

big, small, b, i, tt これらはフォントの表示に関わるものです。廃止はされてませんが、本来はスタイルシートで指定するものです。したがって、使うことは推奨されていません。big, small 要素は内容を大きく、または、小さくする意味があります。b, i, tt はそれぞれ、ボールド体、イタリック体、テレタイプの字体で表示することを意味しています。

3.3.6 リスト (ol, ul, dl) の内容

li li 要素はリストの要素を表します。ul では要素を表すため・などが補われ、 ol では自動的に番号が付けられます。内容はブロック、または、インラインを含むことができます。終了タグは省略できます。

dt dt 要素は定義リスト dl の内容として、定義語を示します。内容はインラインを含むことができます。終了タグは省略できます。

要素名	終了タグ	内容
文字データ	なし	なし
em, strong, dfn	必要	インライン
sup, sub	必要	インライン
span	必要	インライン
a	必要	a 以外のインライン
img	禁止	指定しない
br	禁止	指定しない
big, small, b, i tt	必要	インライン

図 8: インライン要素

要素名	終了タグ	内容
li	省略可能	インラインまたはブロック
dt	省略可能	インライン
dd	省略可能	インラインまたはブロック

図 9: リストの内容

dd dd 要素は定義リストでの定義の意味を表す要素です。内容はブロック、または、インラインを含むことができます。終了タグは省略できます。

3.3.7 表

caption caption 要素は表に題名を与えます。内容はインラインを含むことができます。終了タグは必須です。

colgroup,col colgroup, col は縦列のグループ化に使う要素です。colgroup は col 要素のみを含むことができます。 col 要素は内容を含まず終了タグは禁止されています。col ひとつで縦列ひとつに対応します。col や colgroup ごとに class などを指定できます。

thead, tfoot, tbody thead は表の最初の部分、 tfoot は表の最後の部分、 tbody は表の本体部分を意味する要素です。表示される時は、 tfoot 部分が最後に表示されますが、HTML 文書では tfoot は tbody より先に書く必要があることに注意して下さい。内容は tr 要素を複数含むことができます。終了タグは省略できます。

tr tr 要素は表の行を表します。内容は th または td 要素を含むことができます。終了タグは省略できます。

th, td th 要素は表の見出しを表し、 td 要素は表の内容を表します。内容はインラインまたはブロックを含むことができます。終了タグは省略できます。

要素名	終了タグ	内容
caption	必要	インライン
colgroup	省略可能	col 要素
col	禁止	指定しない
thead, tfoot, tbody	省略可能	tr 要素
tr	省略可能	th, td 要素
th, td	省略可能	インラインまたはブロック

図 10: テーブルの内容

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title></title>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

図 11: HTML 文書の必須部分

3.3.8 マークアップの実際

文書を実際に HTML 4.01 Strict を使ってマークアップすることを考えましょう。

まず、HTML で必ず書かなければならない DTD 宣言などはあらかじめファイルに保存しておくとよいです。(図 11)

さて、HTML 文書では body 要素にはブロックしか含むことができません。つまり、単純に body 要素に文字を入れていくことができません。そこで、実際の文書をブロックに分割していくことを考えます。見出し、段落、箇条書、表などです (なお、画像はブロックでないので要注意です)。そして、その構造を示すようにマークアップしていきます。ここで注意しなければならないのは、構造を考えるにあたって、見栄えや見かけ上の改行などに気をとられてはいけないことです。強制改行を意味する br 要素が必要なことは滅多にありません。

では、例として図 12 のドキュメントを御覧下さい。このドキュメントの構造を考えます。まず、一行目は表題です。そして、次の行は空行ですが、これは見栄え上あるものであって、この空行が無くなってもドキュメントの意味や構造は変わりません。従って、

商品申し込みフォーム

以下の手順に沿って注文して下さい。
1. お客様のお名前、性別、年齢を入力して下さい。
2. 支払方法をお選び下さい。(0:現金 1:visa 2:mc 3:amex)
3. 商品名、単価、個数を入力して下さい。
4. 最後に submit ボタンを押して下さい。

図 12: サンプルテキスト

商品申し込みフォーム← *(**見出し**)*

以下の手順に沿って注文して下さい。← *(**本文、段落**)*
1. お客様のお名前、性別、年齢を入力して下さい。 ← *(**番号付箇条書**)*
2. 支払方法をお選び下さい。(0:現金 1:visa 2:mc 3:amex)
3. 商品名、単価、個数を入力して下さい。
4. 最後に submit ボタンを押して下さい。

図 13: 文章構造の分析

HTML ドキュメントを作る上では特にマークアップの対象ではありません。3 行目は文章になってます。ここでは文章は一行のみですが、これで一つの段落を形成しています。そして、 4 行目以降は番号付の箇条書になっています。構造の分析結果を図 13 に示します。

さて、この分析をもとに HTML ドキュメントを作ります。まず、 HTML ドキュメントに不可欠な title ですが、これは見出しをそのまま利用して「商品申し込みフォーム」とすることにします。一方、上の分析により見出し、段落、箇条書という構造を見出しましたが、これは HTML では h1 要素、 p 要素、 ol 要素にあたります (図 14)。また、箇条書の各要素は li 要素になります。これをもとに作った HTML ドキュメントは図 15 になります。

商品申し込みフォーム← *(h1* **要素**)*

以下の手順に沿って注文して下さい。← *(p* **要素**)*
1. お客様のお名前、性別、年齢を入力して下さい。 ← *(ol* **要素、各項目は** *li* **要素**)*
2. 支払方法をお選び下さい。(0:現金 1:visa 2:mc 3:amex)
3. 商品名、単価、個数を入力して下さい。
4. 最後に submit ボタンを押して下さい。

図 14: HTML 要素の明示

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title>商品申し込みフォーム</title>
</head>
<body>
<h1>商品申し込みフォーム</h1>
<p>
以下の手順に沿って注文して下さい。
</p>
<ol>
<li>お客様のお名前、性別、年齢を入力して下さい。</li>
<li>支払方法をお選び下さい。(0:現金 1:visa 2:mc 3:amex)</li>
<li>商品名、単価、個数を入力して下さい。</li>
<li>最後に submit ボタンを押して下さい。</li>
</ol>
</body>
</html>
```

図 15: 例文のマークアップ

3.4 CGI と Form

3.4.1 CGI の原理

CGI(Common Gateway Interface) とは Web のクライアントが HTTP を介してサーバ側のアプリケーションと情報をやりとりするために使う技術です。

情報は、「名前=値」という形でサーバ側に渡されますが、その際、伝達方法には GET と POST の二種類があります。GET では URI の後に ? マークで情報が付加され、全体で一つの長い URI になります。一方、 POST では HTTP のリクエストのボディ部に情報が付加されます。GET は送る情報まで全てをひとつの URI として記述できるため、検索エンジンのキーワードの送信などに利用されています。これはつまり URI にキーワードまで記録できるため、第三者に検索キーワードまで指定した情報を URI で送ったり、ブラウザの URI の保存機能により記憶できたりするからです。一方、 POST は URI に存在する文字数の制限や、文字コードの制限はありませんし、やりとりされる情報がアクセスログに記憶されることがありません。GET である必要がない限りは POST を使うべきです。

CGI で使用するプログラミング言語はほぼ自由に選択できます。多くのプログラミン

グ言語では、CGI で送られてきた情報を容易に取り出せるためのツールが公開されています。libcgi や libwww などのキーワードを検索エンジンで探すと、 C、 C++ 用のツールが見つかると思います。CGI で利用されるプログラム処理系の中でもっともポピュラーなのは Perl, Ruby, Python などのスクリプト言語です。これらは Web 用の API が用意されていて、 Form などの要求を簡単に処理できるようになっています。この他、サーバと組み合わされてアプリケーションの実行に特化しているのは PHP や ASP や JSP などがあります。

3.4.2 HTML の form 要素

ブラウザからサーバーに情報を送るには HTML の form 要素を使用します。form 要素で使用される input 要素は様々な入力方法によりブラウザからの情報の入力を可能にします。

form form 要素はブロック要素です。オプションとして action にはサーバ側のプログラムを示す URI、method には post か get を指定します。内容には form 要素を除くブロック要素を含むことができます。また終了タグは省略できません。

input input はインライン要素です。input 要素はブラウザの利用者に入力を促します。内容は指定できません。また終了タグは禁止されています。name オプションで送る情報の項目名を指定します。また type オプションには次のものが指定できます。

text 一行の入力領域を作ります。

password text と同様ですが、入力した文字はそのまま表示されず、星印 * のような記号が代わりに表示されます。

checkbox チェック可能なボタンが表示されます。チェックすると value オプションで与えられた値が設定されます。

radio チェック可能なボタンが表示されます。チェックすると value オプションで与えられた値が設定されます。但し、name オプションで指定した項目名が同じ input 要素が複数あると、一番最後にチェックしたものだけが有効になります。

submit 提出用のボタンが作られます。これにより入力した情報がサーバ側のプログラムに送られます。value を設定するとボタンのラベルになります。

reset このボタンを押すと、ブラウザは全ての入力欄を初期値に戻します。

file ファイルを選ぶ画面が出て、指定したファイルが送られます。method=”post” で行うべきです。

hidden 画面には何も出ず、 value オプションで設定した値がそのまま送られます。

image 画像による提出ボタンを作ります。 src オプションで画像の URI を示し、alt オプションで画像が表示できない時に表示する文字を指定します。

button value オプションが埋め込まれたボタンが作られます。

要素名	終了タグ	内容
form	必要	form 以外のブロック要素
input	禁止	指定しない
button	必要	form 関連と a 要素以外のブロック要素とインライン要素
textarea	必要	文字列
select	必要	option 要素と optgroup 要素
option	省略可能	文字列
optgroup	必要	option 要素

図 16: form 関連の要素

button button 要素はインライン要素です。この働きは input 要素の type オプションに button を指定したものと同様ですが、内容がそのままボタンとして使われることが違います。name、 value オプションは input と同様です。 type オプションには、submit(送信)、reset(リセット)、button(汎用のボタン) のいずれかを指定します。

内容は form 関連の要素と a 要素を除く、インライン、またはブロック要素を含むことができます。終了タグは省略できません。

但し、 Internet Explorer では、ボタンは正しく作られても、正しく value が送られません (少なくとも ver. 6 まで)。

textarea textarea 要素はインライン要素です。これは複数行の入力が可能なフィールドを作成します。row オプションで行数を、 cols オプションで幅を指定します (必須)。name オプションで項目名を指定します。内容には文字列を含むことができ、初期値として表示されます。終了タグは省略できません。

select select 要素はインライン要素です。これはメニューを作る要素です。内容には option 要素や optgroup 要素を複数含むことができます。終了タグは省略できません。name オプションで指定した項目名に対して、メニューで選択したオプションの値が送られます。

option option 要素は select 要素に含まれ、メニューを構成します。内容には文字列を含むことができ、それがメニューの見出しを作ります。value オプションを指定すると、選ばれた時、その値が送信されますが、value オプションを指定していない場合は内容がそのまま送られます。終了タグは省略できます。

optgroup optgroup 要素は option 要素をグループ化するための要素です。内容には option 要素を複数含むことができます。グループ名として label オプションを必ず指定する必要があります。終了タグは省略できません。

集計結果

和食 5

洋食 3

中華 7

図 17: shukei.jsp の出力イメージ

3.4.3 フォームの例

ここでは簡単なフォームの設計の例を示します。付録 A の JSP プログラム shukei.jsp は簡単な集計プログラムです。これにデータを送るフォームを作りましょう。このプログラムは ryori という名前で 0 なら和食、1 なら洋食、 2 なら中華を選択したものとして集計します (図 17)。

例 1 図 A.1 は、 input 要素の type オプションに text を使った例です。基本的には type オプションに text を指定すれば何でも入力できます。しかし、今回の例のように値として 0, 1, 2 のみしか受け付けない場合、それ以外の入力が可能なら、範囲外の入力に対してエラー処理をしなければなりません。こういう場合は入力の範囲が強制される方式に劣ります。

例 2 図 A.2 は input 要素の type オプションに radio を指定したものです。このようにラジオボタンを使うと、択一で選択できます。

例 3 図 A.3 は select 要素を使用した例です。select を使うと、画面上に選択していない情報を隠すことができます。印刷する場合などに有効です。反面、選択肢の一覧性が失われます。また、マウス操作に神経を使う必要があります。さらに、ブラウザによっては画面の日本語化はできていても、 select メニューでは文字化けしてしまうものもあります。ラジオボタンとの使い分けは、画面のレイアウトのデザインの考え方で決めれば良いでしょう。

例 4 図 A.4 は button 要素を使用した例です。選ぶものが単一の場合は、このようにそれぞれの値をもつ送信ボタンを用意する手もあります。

但し、これは Internet Explorer では正常に動作しません。

3.5 XHTML

3.5.1 XML

HTML は 1990 年代に急速に進歩しましたが、困った問題も起きました。HTML は SGML というルールに基づいて作られたマークアップ言語ですが、SGML にはさまざま

な機能が盛りこまれていました。この中には、文脈から判断できるようなタグや引用符を省略できるなどの機能もありました。しかし、この機能自体が実はマークアップされた言語を処理するのを複雑にしていました。そこで、 SGML のこれらの機能を省いたルールを XML (eXtensible Markup Language) として制定しました。厳密な仕様に関しては正式なドキュメント [8] を参照すべきですが、簡単に言うと次のような変更になっています。

1. 要素名の大文字と小文字を区別する
2. 開始タグや終了タグを省略できない
3. 内容を含まない要素に関しては終了タグを置く代わりに、開始タグの最後を /> で終えることもできる
4. 要素の値の指定では必ず " で囲む
5. デフォルトの文字コードが iso-8859-1 から UTF-8 になった
6. 要素の内部の文字の取扱いが統一された
7. 名前空間が導入された

この他、 XML のドキュメントは、まずこれらのルールに従っている (**整形式**) かをチェックすることが義務づけられています。つまり、タグが閉じてないなどの整形式でないドキュメントは処理されずエラーが表示されます。

なお、 XML ドキュメントはプログラムで処理しやすいので、さまざまなプログラミング言語からのサポートがあります。Java や C# では標準でライブラリが用意されています。

3.5.2 XHTML 1.0

SGML に対して XML が 1998 年に制定されました。これを受けて、現行の HTML 4.01 に対して、そのままルールを XML に制限したものが XHTML 1.0 です。 HTML 4.01 には Strict, Transitional, Frameset の 3 種類があったため、このまま 3 つとも機械的に変換されました。したがって、 XHTML 1.0 には 3 種類あって、それぞれ XHTML 1.0 Strict, XHTML 1.0 Transitional, XHTML 1.0 Frameset があります。HTML 4.01 から XHTML 1.0 への変換方法は正式な規格書 [2] を参照すべきですが、次のようにすれば概ね変換できます。

1. 一行目に XML 宣言をいれる

   ```
   <?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
   ```

2. DOCTYPE 宣言を以下のものに差し替える

   ```
   <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
     "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
   ```

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                              xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
          content="text/html; charset=shift_jis" />
...
</head>
<body>
...
</body>
</html>
```

図 18: XHTML 1.0 文書の基本

3. html 開始タグを次のようにする

   ```
   <html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                   xml:lang="ja">
   ```

4. 要素名を全て小文字にする

5. 省略している閉じタグ、引用符を全てつける

6. meta, link, img, br など内容を置くことを禁止されている要素の開始タグの最後を /> にする

3.5.3 XHTML1.1

XHTML 1.0 は機械的な変換だったため、 XML と十分に整合性が取れてませんでした。そこで、 XHTML 1.0 を改良したものが XHTML 1.1 です。したがって、 XHTML 1.1 までは HTML 4.01 と大きく変わるものではありません。変更点としては薄い規格書 [9] を参照してもらえば分かりますが、次のような特徴があります。

1. Transitional, Frameset を廃止し、 1.0 Strict のみをベースにしている

2. モジュール化されていて、フレーム機能などはモジュールにより拡張できる。また MathML、SVG も使用できる

3. ルビ機能が追加された

4. XML の文書属性である言語、文字コード属性に一元化するため lang 属性は廃止され、 meta 要素による文字コードの指定も不要になった

5. XML の id 属性に対応するため、 name 属性が基本的に廃止になった

現行の Web ドキュメントで MathML を使うには XHTML 1.1 を使用する必要があります。

3.5.4 XHTML5

HTML5 は DTD などのわずかな変更で XML の形式にできるようになっています。HTML5 のうち、 XML に対応させたものを XHTML5 と呼びます。

3.6 CSS

3.6.1 背景

本来 HTML はコンピュータに文書処理をさせるためにマークアップする言語ですが、ブラウザの登場により、本来の意味を無視して見栄えを良くするためにタグが誤用されるようになりました。たとえば、h1 要素は本来大見出しを意味します。そのため、多くのブラウザでは目立つように大きい字を使って表示するようになっています。これを誤用し、単に大きい字を表示したい場合に <h1>と </h1>で囲まれた文書が現れるようになりました。しかし、このように誤用が行われると大見出しの処理 (目次の作成など) ができなくなります。本来字を大きくするしないは文書の構造には関係ないため、 HTML の守備範囲ではありませんが、このような誤解はあとを絶ちません。さらに、過去において、 HTML 2.0 規格を無視して一部のブラウザが勝手に仕様に存在しない要素、例えば font 要素を利用できるようにしてしまいました。この不法な拡張によって一部のブラウザだけは文書が表示される際のフォントを限定できるようになってしまいました。そこで、HTML 3.2 ではブラウザの機種による混乱や避けるため、一部のブラウザのために実際に使用されていた要素を取り込み、その結果 HTML で文書の見栄えを良くできるようになりました。しかし、これは HTML の本来の目的ではない異常な拡張でした。

そこで、 HTML 4.01 では、文書の見栄えを良くする機能を HTML とは別に定め、それを利用できるようになってます。この仕組みが *CSS*(Cascading Style Sheet) と呼ばれるものです。また、それにともない、 HTML 4.01 Strict では見栄えの指定が原則廃止されました。

CSS による見栄えの指定は、ドキュメントの作成者の他、利用者がブラウザにあらかじめ指定することもできます。

3.6.2 CSS の書き方

次は CSS の簡単な例です。

```
h1 {color: blue}
```

このように CSS は「セレクタ { 宣言 }」という簡単な構文からなっています。また、宣言は「プロパティ: 値」という形になっています。この例では、これを指定した HTML ドキュメントにおいて、 h1 要素の内容が青文字で表示されるようになります。

スタイルシートを HTML ドキュメントで指定するには、いくつか方法がありますが、次のように link 要素を用いることができます。

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/default.css">
```

HTML ドキュメントでは、特定の要素の内容に別の要素が入ります。例えば、body 要素の内容に p 要素が入るなど。これを親子関係呼んだり、body 要素が親で、 p 要素が子などと言うことがあります。そして CSS では、親の要素に対する宣言は子の要素に**継承**されます。例えば、 body 要素で指定した文字の色は p 要素に継承されます。もし、 p 要素で色を指定しない場合、 body 要素の文字の色が使われます。一方、 p 要素で色を指定すれば、その色が優先されます。

但し、宣言されるプロパティの種類によっては継承されないものもあります。背景画像の指定 background などは継承されません。仮に継承されるとすると、背景画像が、子の要素が始まる度に、内容表示の左上から表示されることになり、全体として、親要素を覆う一つの背景画像の上に、子要素の部分だけいくつも親要素と同じ画像が表示されることになります。このような表示はデフォルトの指定としては好ましくありません。むしろ、子要素の背景画像が指定されなければ、親要素の一枚の背景画像の上に、子要素が背景画像を持たずに表示されるべきです。そのため、基本的には背景画像の指定は継承せず、もし背景画像を指定しなければ背景は透明になるようになってます。このようにすると、子の要素が始まっても、単純に親の要素の背景画像が透けて見えるようになり、画面全体では一枚の背景が連続して表示されることになります。

3.6.3 セレクタの書式

セレクタにはいろいろな書式があります。HTML 要素はそのままセレクタになります。

複数のセレクタに対して同じ宣言を行うには次のようにカンマ「,」で区切ります。

```
h1, h2, h3 {font-family: helvetica}
```

一方、複数の宣言を行うには、次のようにセミコロンで「;」区切ります。

```
h1 {
        font-weight: bold;
        font-size: 12pt;
        line-height: 14pt;
        font-family: helvetica;
        font-variant: normal;
        font-style: normal;
}
```

クラスという考え方があります。次のような CSS を考えます。

```
.pastoral { color: green }
```

この .pastral はクラスの名前を意味します。その時、 HTML ドキュメントで次のようにクラスを指定すると、クラスへの宣言が有効になります。

```
<h1 class="pastral">Way too green</h1>
```

なお、同時にはひとつのクラスしか指定できません。

また、セレクタとして特定の親子関係を指定することもできます。

```
h1 em { color: red }
```

このように指定すると、 h1 要素に含まれる em 要素のみに宣言が有効になります。なお、 h1 の em と h2 の em に有効なセレクタは h1 , h2 em ではなく、 h1 em , h2 em と空白の結合の方が ,(カンマ) よりも強いことに注意して下さい。つまり、 h1 と h2 の中に含まれる em を赤で強調するには次のようにします。

```
h1 em, h2 em { color: red }
```

一方、疑似クラスというものが用意されています。多くのブラウザではハイパーリンクが色付で用意されています。この色を疑似クラスを使って指定することができます。次のように疑似クラス link, visited, active を使うと、通常のリンク、既に訪れたリンク先、指定された状態のリンクの色を指定できます。

```
a:link { color: red }
a:visited { color: blue }
a:active { color: lime }
```

また、「一行目」「一文字目」を表す疑似クラスも用意され、文章の始めだけ表現を変えることができます (一部ブラウザでは実現されていません)。

```
p:first-letter { font-size: 200%; float: left }
p:first-line { padding-left: 1em }
```

3.6.4 表示のされ方

CSS での宣言が、どのように HTML ドキュメントの内容を表示されるかを説明します。

ブロック要素では、図 19 のようなモデルが仮定されています。マージンの大きさ、枠の太さや種類、パディングの大きさが指定できます。また、パディング領域の背景は background プロパティで指定できます。これはリスト内の要素 li, dt, dd も同じです。

また、 CSS のプロパティには float があります。 float プロパティが left または right という値に宣言されると、その要素はブロック要素として取り扱われます。例えば、下記のように img 要素に float: left が指定されると表示は図 20 のように、 img が左寄せでブロック要素として表示され、続くインライン要素が回り込むようになります。

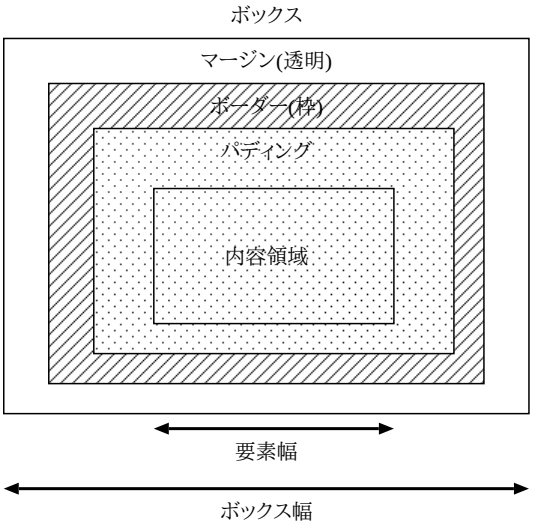


図 19: ブロック要素

```
<style type="text/css">
  img { float: left }
  body, p, img { margin : 2em }
</style>
<body>
<p>
<img src="img.gif">
Some sample text that has no other purpose than to show how
floating elements are movied to the side of the parent element
wile honoring margins, borders and padding. Note how adjacent
vertical margines are collapsed between non-floating block-level
elements.
</p>
</body>
```

インライン要素も途中で改行されなければブロック要素と同じになります。但し、改行される場合、その位置での margin, border, padding, text-decoration の効果は無くなります。

3.6.5 プロパティ

ここでは CSS で指定可能な代表的なプロパティを紹介します。

継承するプロパティ

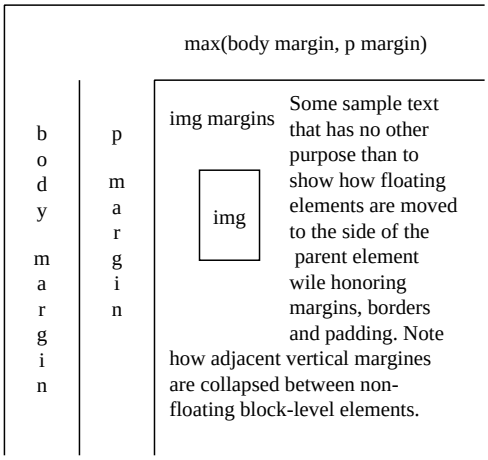


図 20: float(流し込み)

font-style, font-weight, font-size font-style はフォントスタイルを指定します。normal(立体),italic(デザインが考慮された斜字体), oblique(単なる斜字体) が指定できます。

font-weight はフォントの太さを指定します。 normal, bold, lighter, bolder の他、100, 200, 300, 400(normal と同じ), 500, 600, 700(bold と同じ), 800, 900 を指定できます。

font-size はフォントの大きさを指定します。値としては、 xx-small, x-small, samll, medium, large, x-large, xx-large, smaller, larger の他、ポイント数、パーセント表示なども利用できます。

color color は文字の色を指定します。なお、color を指定する時は必ず background-color を指定します。そうでない場合、ブラウザのデフォルトの色と color が一致する可能性があり、最悪文字が全く読めなくなってしまいます。

text-indent text-indent は最初の行の字下げを指定します。単位付数値で字下げの幅を指定します。

text-align text-align は行そろえを指定します。 left で左寄せ、 right で右寄せ、center で中央揃え、 justify で両端揃えを指定します。

line-height line-height は行の高さを指定します。 normal でブラウザに任せます。単位付数値で実際の高さを指定します。単位なし数値では使っているフォントの高さにその数値を掛けた高さにします。パーセント値も同様です。

list-style-type 箇条書 (li 要素) のマークを指定します。disc(黒丸), circle(白丸), square(四角), decimal(十進数), lower-roman(英字の小文字), upper-roman(英字の大文字), lower-greek(小文字のギリシャ文字), hiragana(ひらがなのいろは),none(なし) などを指定できます。

継承しないプロパティ

background-color, background-image, background-repeat background-color は背景色を指定します。color と一緒に指定します。指定しない場合は、透明になります。

background-image は背景に表示する画像を指定します。 url 指定を使います。なお、背景画像は瞬時には表示されないため、背景画像が表示されてない時点でも文字が読めるように、background-color で文字が読めるような色を指定すべきです。

background-repeat は背景画像を繰り返し表示するかどうかを指定します。repeat-x は横方向だけ繰り返します。 repeat-y は縦方向だけ繰り返します。repeat は縦横両方とも繰り返します。 no-repeat は画像を一枚だけ表示します。

text-decoration text-decoration は文字の下線などを指定します。none で無指定、underline で下線、overline で上線、 line-through で取消線、blink で点滅を指定できます。

vertical-align vertical-align は同じ行の中で縦方向の位置揃えを指定します。baseline はベースライン同士を揃えます。top はボックスの上を揃えます。middle はボックスの中心を揃えます。bottom はボックスの下を揃えます。

margin-top, margin-right, margin-bottom, margin-left マージンの長さを設定するプロパティです。実数値+単位で実サイズを指定できます。パーセント値を設定すると親ボックスの**横幅**に対する割合で指定できます (margin-top でも横幅を参照する)。auto は状況に応じて自動的に設定されます。なお、四方向同じ指定で良ければ margin というプロパティが使えます。

padding-top, padding-right, padding-bottom, padding-left パディングの長さを設定するプロパティです。実数値+単位で実サイズを指定できます。パーセント値を設定すると親ボックスの**横幅**に対する割合で指定できます (padding-top でも横幅を参照する)。なお四方向同じ指定で良ければ padding というプロパティが使えます。

border-top, border-right, border-bottom, border-left 三つの値を空白で区切って指定します。最初の値は枠の色を指定します。次の値は枠の幅を指定します。幅の指定は、実数値+単位か、 thin, medium, thick のキーワードになります。三つ目の値は枠の形式を指定します。none で透明、hidden は枠なし、solid は実線、 double は二重線、 groove は枠が立体的にへこんで見えるようなデザイン、 ridge は枠が立体的に突き出ているように見えるようなデザイン、inset は枠の内側がへこんで見えるデザイン、 outset は枠の内側がつき出て見えるデザイン、dashed は破線、 dotted は点線を表します。なお、四方向同じ指定で良ければ border というプロパティが使えます。

width, height ボックスの内容領域の幅を指定するのが width、高さを指定するのが height です。実数値+単位、パーセント値、キーワード auto が使えます。

float, clear float は要素をボックスとして扱い、右、または左に寄せ、その反対側に続く要素の内容を回り込ませます。left, right, none を指定できます。なお、float を指定する要素には、画像を除き width プロパティを指定する必要があります。

clear は float で指定された回り込みを解除します。右を解除させたければ right、左を解除させたければ left、両側を解除させたければ both、解除しなければ none を指定します。

3.6.6 値の指定

実数値+単位 CSS で使用できる単位には、cm や mm の他、in (インチ)、 pt(ポイント 1/72 インチ)、pc(パイカ 12 ポイント) と実際の長さを表すものが使えます。さらに、コンピュータ毎に長さが異なる、画面上の画素を表す px や、実際に表示されるフォントのサイズを表す em、表示される文字 x の高さを表す ex を使うことができます。

パーセント値 50% などパーセントを付けた指定は、現在の値 (継承された値) に対しての割合を示します。オプションが継承するものでも、この指定自体は継承せず、変更された値 (新しく決まったフォントの太さなど) が継承されます。

比較級 bolder や smaller は現在の値に対して、さらに太くや小さくするという指定を表します。オプションが継承するものでも、この指定自体は継承せず、変更された値 (新しく決まったフォントの太さなど) が継承されます。

url 指定 画像の指定などは url 指定を使います。url(http://www.c.dendai.ac.jp/a.png) や、url(../b.png) などと書きます。

色 色の指定法は #aabbcc のように # 記号の後に二桁の十六進数を三つ指定します。これで RGB(赤、緑、青) の光の強さの度合を指定します。 #ffffff で白、 #000000 で黒、#ff0000 で赤、#00ff00 で緑、 #0000ff で青を表します。この他、プロパティの値の指定には次のキーワードも使用できます。black(#000000 と同じ), Silver(#c0c0c0 と同じ), gray(#808080 と同じ), white(#ffffff と同じ), maroon(#800000 と同じ), red(#ff0000 と同じ), purple(#800080 と同じ), fuchsia(#ff00ff と同じ), green(#008000 と同じ), lime(#00ff00 と同じ), olive(#808000 と同じ), yellow(#ffff00 と同じ), navy(#000080 と同じ), blue(#0000ff と同じ), teal(#008080 と同じ), aqua(#00ffff と同じ)。

3.6.7 CSS の例

1. 背景を赤、文字を黒にします。

```
body {color: black;
      background-color: red}
```

このスタイルシートを default.css というファイル名で保存し、次の HTML 文書を同じ場所に保存 (例えば test.html など) すると、スタイルシートが正しく作用しているかどうか確かめられます。

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                          xml:lang="ja">
<head>
<title>test</title>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="default.css" />
</head>
<body>
<p>テスト</p>
</body>
</html>
```

2. em 要素を赤く表示するには次のように CSS ファイルに書きます (但し、背景が赤くないと言う前提です)。

```
em {color: red}
```

3. h1 要素を中央寄せで黒字に白文字にし、赤の二重線で囲みます。

```
h1 {text-align: center;
    color: white;
    background-color: black;
    border: red medium double
}
```

4. h2 要素を左寄せにしますが、内容の左側に 50px × 50px の画像 (a.png) をアクセントで表示します。

```
h2 {text-align: left;
    padding-left: 50px;
    background-image: url(a.png);
    background-repeat: no-repeat
}
```

5. h3 要素で文字の両側に黄色い正方形を表示します。

```
h3 {border-left: yellow 1em solid;
    border-right: yellow 1em solid;
    padding-left: 1em;
    padding-right: 1em
}
```

6. p 要素で行間を広めにとり、枠で囲む。上下の間隔もあける。

```
p { margin-top: 6ex;
 margin-bottom: 6ex;
 line-height: 6ex;
 border: aqua thin solid;
}
```

7. p 要素の最初の行を一段下げる

```
p:first-line { padding-left: 1em }
```

3.7 DOM

DOM(Document Object Model)[10] は、 HTML や XML のドキュメントをオブジェクトとして取り扱うための概念です。これはドキュメントに対するプログラミング言語のインターフェイスを提供します。

これはもともと、 Dynamic HTML や DHTML という概念として生まれ、ブラウザからドキュメントのコントロールをするために Javascript 言語で使用されました。その後、XML が誕生して、 XML ドキュメントの標準的な API として位置づけられました。

なお、DOM の処理は全ての文書を一括でオブジェクトに変換するため、負荷が高いです。このため、逐次処理をする SAX という手法も開発されています。SAX は、この実験では範囲外になります。

3.7.1 基本概念

HTML 文書や XHTML などの XML 文書は、タグで表現された要素の集まりとして表現されます。図 3 において、タグの付けられた要素において、情報は、「要素名」、「属性」、「内容」の部分に分けられます。属性は複数指定できますので、一つの要素は複数の属性を含んでいます。また、内容には他の要素や文書などが含まれます。例えば、HTML 文書は一つの html 要素であり、その要素は head 要素と body 要素を含んでいます。

さて、DOM は XML 文書を Node の階層構造として表現します。Node として Element の他、 Document, Attribute, Text があります。また、 Node の集まりとして NodeList というデータ構造を持ちます。NodeList は length という値と、 item(int) という Node をインデックスで取り出すメソッドがあります。

Node オブジェクトは、基本的に名前を持ち、また、属性の取得、生成、削除と、子 Node に対する、取得、生成、検索、削除ができます。

3.7.2 Java の API

Java では DOM は org.w3c.dom パッケージで定義されています。親クラスが Node になっており、 Node の種類はそれぞれ子クラスとして Document, Element, Attr などを持っています。

- Node には NamedNodeMap を返す getAttributes と、NodeList を返す getChildNode があります。
- 子クラスの Element には属性に関するメソッドとして、文字列で指定できる getAttribute と setAttribute があり、子ノードに対して、タグの名前で抽出する getElementsByTagName があります。
- 子クラスの Document には getElementsByID メソッドがあります。

この他、今回使いませんでしたが、 DOM 自体に要素、属性、内容を追加して生成するようなこともできます。

このような DOM 自体の処理は org.w3c.dom パッケージで定義されています。一方、ファイルなどとのデータ変換は javax.xml.parser パッケージなどにあります。ここで定義されている DocumentBuilder にはコンストラクタがないので、DocumentBuilderFactory のファクトリメソッドで生成します。DocumentBuilder オブジェクトは、空の Document オブジェクトを生成するファクトリメソッド newDocument を持つ他、ファイルや InputStream から Document オブジェクトを生成する parse メソッドを持っています。

なお、DOM をファイルに出力するには javax.xml.transform パッケージを使用しますが、詳細は省略します。

なお、ブラウザは HTML ドキュメントを DOM に変換し Javascript に渡しますが、Java の標準ライブラリには HTML を DOM に変換するライブラリはありません。

3.7.3 例

XHTML のアプリケーション　ここでは XHTML ドキュメントの文書のアプリケーションを考えてみましょう。付録 B.1 は目次を作るアプリケーションです。

XHTML のドキュメントにおいて、 h2 などの見出しの内容だけを抽出して出力すれば目次として利用できます。データ構造とアルゴリズム I の講義資料は XHTML で書かれていますので、ページを保存してこのプログラムに入れると目次を生成します。

```
<itemlist>
<item no="123" name="aaa" price="100" />
<item no="456" name="bbb" price="200" />
<item no="789" name="ccc" price="300" />
</itemlist>
```

図 21: データ例

プログラムへのデータ入力 一方、 Java などのプログラムに対して構造を持ったデータの入力について考えてみましょう。従来は単純にデータを列挙し、その羅列されたデータに対してプログラムが構造の解釈を与えてデータを受け取ってました。従来の入力方法ではデータの構造に対応した入力プログラムを作らなければならなかったので、複雑な構造を持つデータの入力部を単純化することは難しかったです。

しかし、 XML を使うことによって、プログラム中で使用するオブジェクトのフィールドに対応したデータをデータ側で作ることができるようになります。

図 21 は商品リストを表す XML ドキュメントです。このような形式で入力データを用意すると、プログラムは DOM として読み込んで要素を一つ一つ処理するだけで済むので扱いは単純です。

付録 B.3.2 はこのような入力を付録 B.3.1 のオブジェクトに変換するプログラムです。Item クラスのコンストラクタの引数に org.w3c.dom.Element 型の引数を与えられるようにしておくことで、この TestItem プログラムは Item クラスがどのようなクラスかの詳細に触れずに処理できます。また、 Item クラスで toString メソッドを実装しておくことで、 Item オブジェクトが print メソッドに与えられたときに自動的に表示する書式を与えられます。これにより、 TestItem クラス自体は Item クラスの名前以外の情報は使っていません。

3.8 JSP

プログラミングにおいて、プログラムとデータを分離することが重要です。

データの構造がある程度簡単で、プログラムによって複雑な処理を行う場合は、データはファイルなど一カ所に納めておき、プログラムからハンドルという形で参照を行って処理を行います。

しかし、 Web アプリケーションなどでは逆にプログラムの処理は単純ですが、ページのレイアウトなど、表示されるデータが複雑になっています。このような場合は逆にデータが主になり、プログラムがパラメータとして与えられるべきです。この場合、データ (ドキュメント) にプログラムが埋め込まれるような形態をとるべきです。但し、コンピュータはデータをそのまま実行できないので、プログラムが埋め込まれたデータは変換プログラムにより、意図したデータを出力するようなプログラムに変換されます。

JavaServer Pages(JSP) は Sun Microsystems が考案した Java テクノロジーの一つです。これは HTML 文書にプログラムを埋め込むことができるように拡張し、 Java プロ

グラムを埋め込んだ HTML 文書を Java プログラムに変換し、実行するシステムです。

なお、サーバ側で実行される Web データを出力する Java プログラムを**サーブレット**と呼びます。

3.8.1 CGI と Java サーブレット

Web は開発当初からプログラムによりページを出力する機能を持っていました。これは Common Gateway Interface (CGI) と呼ばれるもので、クライアントからの Web のリクエストをプログラムの標準入力に与え、標準出力をそのままクライアントへのレスポンスとして返すというものでした。

これは Web リクエストごとにプログラムをメモリーに読み込み起動することになるため、オーバヘッドが大きく、負荷に弱いシステムでした。

そこで、Perl や PHP などの言語では Web サーバのモジュールという形であらかじめインタプリタを組み込んでオーバヘッドを減らす工夫がされました。

Java サーブレットコンテナは Java のプログラムを高速で実行できるように、Web サーバと Java の実行環境を結合したものです。Java はもともとマルチスレッドで動作するように設計された言語で、さらに、コンパイルして中間コードで動作するため、Java サーブレットは比較的高速で動き、さらに高負荷にも耐えます。但し、 Java はコンパイルする必要があるため、一回目の起動時にはコンパイル時間だけ余計にかかります。

JSP は HTML ドキュメントに Java プログラムを埋め込んだものです。これを JSP コンテナというシステムが JSP ドキュメントを Java サーブレットに変換します。JSP を使用することで、プレゼンテーション (画面の表現) とビジネスロジック (データ処理) を分離して管理できるだけでなく、効率的で負荷に強いサーバが構築できます。

3.8.2 JSP の基礎

JSP は基本的には HTML に <% と %> で囲まれた部分に Java プログラムを埋め込んだものです。これをスクリプトレットと言います (図 22)。

なお、ここで、 out は Web の出力を行う JSP 暗黙のオブジェクトです。

このスクリプトレットは Java サーブレットに変換される時、起動されるサーブレットの中に展開されます。

この他、式の値をそのまま出力するための簡略化した表現と、起動されるメソッドの外側で定義を行う表現があります (図 23)。なお、起動されるメソッドの外側ではそのまま暗黙のオブジェクトとして out を使用できないので注意が必要です。javax.servlet.jsp.JspWriter 型の引数に渡す必要があります。なお、起動されるメソッドは static 宣言されてませんので、呼び出す関数も static 宣言されている必要はありません。

3.8.3 page ディレクティヴ

JSP では各ページごとの設定を指定するため、 page ディレクティヴを使います。page ディレクティヴで指定する内容には次のようなものがあります。

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<%@ page language="java"
         contentType="text/html; charset=shift_jis" %>
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                              xml:lang="ja">
<head>
<title>test</title>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="default.css"/>
</head>
<body>
<p>
<% out.println("テスト"); %>
</p>
</body>
</html>
```

図 22: スクリプトレット

言語 language = "java" とします。

文字コード 漢字を使用する場合は必ず指定します。書式は contentType="text/html; charset= shift_jis " のようにします。

セッション Form などで関連づけられたページ同士で情報共有するなど、セッション管理を行う場合は session="true" を指定します。但し、これはデフォルトで指定されるので、逆にセッション管理が不要な場合に session="false" と明示する必要があります。

クラスライブラリ Java のクラスライブラリを使用するために読み込むパッケージは import で指定します。import = "java.util.*, java.io.*" などとします。

例えば、文字コード Shift_JIS で java.util.* クラスライブラリを読み込む場合は次のように指定します。

```
<%@ page language="java"
         contentType="text/html; charset=shift_jis"
         import="java.util.*"
         session="true" %>
```

3.8.4 セッション

Web の用途にはドキュメントの公開の他に、 Form 入力を処理しながら、ユーザからデータを処理するものもあります。

オンラインショッピングモールなどでは、次のような処理が行われます。

1. ユーザの認証
2. 購入商品の登録の繰り返し
3. 清算と確認

ここで重要なことは、複数のページが組み合わされ、処理の順番が与えられて使われるということです。このように複数のページをひとまとまりにした管理単位を **セッション** と言います。セッションはユーザのクライアントごとに管理される必要があります。ところが、Web サーバは前述したように要求したページを単に送り返すだけの仕事しかしません。そのため、 Web サーバの基本機能ではユーザごとのセッション管理を行うことができません。そのため、クライアントとサーバでセッション情報を協調して共有する必要があります。

このため、セッションを管理するため、ブラウザに送るデータの中にセッション情報を埋め込んでおき、ブラウザがサーバにデータを送る際にいっしょに再度回収するような手順をとります。インターネットで端末を区別するのに固有の IP アドレスが必要なように、異なるクライアントを区別するには固有のセッション情報が必要になります。セッション管理の手法がまずいと単に動作が不良になるばかりでなく、一見正常の動作しているようでも第三者に不正にセッションに介入されてしまうという重大なセキュリティの欠陥が生じることがあります。すると、第三者にセッションを乗っ取られてしまうと不正取引などが生じ多大な損害が生じる可能性があります。

セッション管理には様々な常識があり、この常識を守らないとセキュリティ上問題が生じます。このため、JSP などのアプリケーションサーバーではセッション管理を自動的にできる仕組みを提供しています。

3.8.5 暗黙のオブジェクト

JSP では起動されるメソッドで使用できる暗黙のオブジェクトがあります。この暗黙のオブジェクトを使うことで、サーバの機能を使いこなすことができます。ここでは代表的な暗黙のオブジェクトとその使用法を説明します。

out　out オブジェクトは javax.servlet.jsp.JspWriter 型として参照します。このオブジェクトに対して print あるいは println メソッドで値やオブジェクトを渡すと、出力バッファに値を出力します。

request　request は javax.servlet.http.HttpServletRequest 型として参照します。このオブジェクトはクライアントから送信された Form の内容を含んでいます。String getParameter(String) メソッドはパラメータの名前から値を取り出します。

なお、パラメータに日本語を含む場合は、注意が必要です。上記の getParameter メソッドで得られる文字列は正しい日本語処理がされていません。次のような定石を使用することで、正しく日本語を処理することができます。

```
String data = new String(request.getParameter("param1")
                                .getBytes("iso-8859-1"),"shift_jis");
```

(但し、 Java 6 からは文字コードセット自体がオブジェクトになり、文字コードを文字列で与えないメソッドも追加されています)

また、 getParameterNames メソッドで使用されたパラメータの集まりを、java.util.Enumeration 型として取り出せます (java.util.Enumeration<String> でないことに注意)。使用例は D.4.5 章の confirm.jsp を参照して下さい。

session　session オブジェクトは javax.servlet.http.HttpSession 型で参照します。

session オブジェクトはセッションの期間中のみに有効なオブジェクトなので、これに setAttribute や getAttribute でオブジェクトなどを関連づけることで、セッション間で共有する情報の管理をすることができます。この属性のキーワードは文字列ですが、値には任意のオブジェクトを持つことができます。

また、セッションを終了させるには invalidate メソッドを呼びます。

なお、デフォルトでセッション機能は自動的に行われますが、これを抑制したいときは、下記のように宣言する必要があります。

```
<%@ page session="false" %>
```

application　application オブジェクトは javax.servlet.ServletContext 型で参照します。これは JSP コンテナ自体に関するさまざまな機能がありますが、全てのサーブレット、JSP ページでの情報共有を setAttribute, getAttribute を通して行うことができます。

3.8.6　JSP アクション

JSP はスクリプトレットのようなプログラムの埋め込みの他、タグにプログラムを対応させる JSP アクションという機能があります。これはユーザも定義でき、うまく定義するとウェブデザイナがプログラムの部品を他の Web のタグと同様に取り扱えるようになります。このような機能をカスタムアクションと呼びます。カスタムアクションに関しては今回は簡単のために使用しませんでした。

JSP アクションの中で標準アクションと呼ばれる、標準で追加されている JSP アクションのタグの一つを使用していますので紹介します。

これは<jsp:forward> と呼ばれるタグで、 page 要素に URI を記述するとその指定されたページに転送されるというものです。今回は、 Form からの値の処理と、出力でファ

イルを分けるためと、入力のエラーで戻すために使用しました。なお、このタグを使用してもブラウザのアドレス欄の URI は変わらないので注意が必要です。

4 実験

4.1 実験装置の説明と原理

実験には JSP コンテナを組み込んだ Web サーバを使用します。Web サーバは Linux OS 上の apache サーバ [11] を使用します。また、 JSP コンテナには Tomcat[12] を使います。Tomcat のバージョンは 5.5 で、裏で Java 5 のコンパイラ、ランタイムが動作します。

一方、実験者はノートパソコンにドキュメントを作成します。作成したドキュメントを Web サーバに配送するのに Windows のファイル共有機能を使います。このため、 Linux で Windows ファイル共有機能を実現する samba サーバを使います。

4.2 実験の準備

実験を行う際に、本テキストの他に、 XHTML 1.0 の規格書 [2] が必要です。これは英語で書いてあるので英語の辞書などもあると便利でしょう。

また、実験の際に必要なソフトウェアとして下記のものが持参するノートパソコンにインストールされ使えるようになっている必要があります。

1. Tera Term (Windows XP など telnet がインストールされていれば不要)
2. Tera Pad のような HTML を書くことができるテキストエディタ
3. Java のプログラムをコンパイル、実行できる環境
4. Edge 以外の Web ブラウザ

さらにプログラムを理解するためには Java に関するドキュメントを用意しておく必要があります。

1. Java 6 API [3]
2. J2EE のドキュメント [4]
3. JSP のドキュメント [5]

実験当日はノートパソコンとネットワークケーブルが必須です。サーバを使用する際、自分のノートパソコンの Windows の設定を行う必要があります。次の設定を行って下さい。

1. (マイ) コンピュータのプロパティで、 WORKGROUP を WORKGROUP に設定して下さい。

2. (マイ) ネットワークのプロパティで、 Windows ファイル共有を有効にして下さい。

さらに、発展項目の実験を行うには次のソフトウェアが必要です。

1. Wireshark

4.3 実験上の注意

1. 個人実験で、かつ、物理的な実験ではありません。そのため、レポートにおいて他の班員名と気温と湿度は不要です。その代わり、パソコンの機種名や OS やブラウザなどの使用したハードウェアとソフトウェアの諸元はレポートに記載しなさい。

2. http://172.31.1.1/ がサーバーのホームページになります。ここに、最新の情報が提供されてますので、実験を始めてネットワークが開通したら、始めに参照しなさい。

3. ファイルの修正は必ずローカルのパソコン上で行い、修正を終えたファイルをサーバーにコピーするようにしなさい。

4.4 ネットワークの接続

1. ネットワークケーブルを接続します。

2. コマンドプロンプトを表示します。

3. `ipconfig | more` コマンドで IP アドレスに 172.31.1.x というアドレスが割り当てられていることを確認します (次のページに行くにはスペースキーを押します)。ここで通信できない場合は HUB のランプ、ケーブルなど物理的な接続を確認します。169.254.x.x というアドレスが割り当てられているときは ipconfig /renew コマンドを実行して下さい。

4. ping 172.31.1.1 でサーバと通信できることを確認します。ここで通信ができない場合は、 ping コマンドが使用可能か？ファイアーウォールが適切に設定されているかを確認します。なお、 Windows Vista ではネットワークが接続されているのにも関わらず「一般エラー」が出て ping が成功しない場合もあります。そのため、 Windows Vista の場合はこの項を飛ばしても構いません。

5. スタートボタンを右クリックして、エクスプローラを起動します (インターネットエクスプローラではありません)。

6. アドレスを打ち込むところがあるか確認してください。なければ ALT キーを一回押した後、「表示→ツールバー」でアドレスバーを有効にしてください。但し、バーの右端に「アドレス」とだけ表示される場合は、「表示→ツールバー」の「ツールバーを固定する」を無効になっていることを確認し、「アドレス」という部分を左に移動してアドレスの入力欄を画面に出します。

7. アドレスの入力欄に「\\172.31.1.1\」と入れて下さい。「jikken」というフォルダが表示されれば接続成功です。なお、バックスラッシュ記号\は、表示フォントにより円記号となることに注意すること。

   また、セキュリティの設定上、ログイン名とパスワードを求められた場合、ログイン名は「guest」、パスワードには何も入力せずに進めて下さい。

8. 次のコマンドを管理者モードのコマンドプロンプトで実行します (パソコンが無線 LAN などでインターネットに接続している場合、時計がサーバーに合わないこともあります。サーバーのファイルを更新してもブラウザの画面が変わらないときは指示を受けてください)。

   ```
   net time \\172.31.1.1 /set /yes
   ```

   なお、この操作はトラブルを減らすだけなので、実施しなくても良い。

4.5 実験 1

HTTP の演習を行います。Tera Term、あるいは、Windows に付属してくる telnet.exe を使って、Web サーバに TCP 接続を試みます。なお、 telnet.exe は Windows Vista 以降は標準では使用できません。標準で使用できない場合は Tera Term を使用するか、あらかじめ Windows の「Windows の機能の有効化または無効化」メニューで Telnet クライアントを有効にして、使用できるようにしてください。

以下の手順により WWW サーバから情報を取り出しなさい。

Tera Term

1. Tera Term を起動します。起動後の接続の画面では図 24 のようにサーバのアドレス 172.31.1.1 とプロトコル telnet とポート番号 80 を指定します。

2. 次に、設定メニューから端末を選び、出力改行コードを CR+LF に、漢字コードを SJIS に、ローカルエコーに設定します (図 25)。

3. さらに、設定メニューから TCP/IP を選び、「自動的にウィンドウを閉じる」のチェックを外します (図 26)。

4. 空のウィンドウに「GET /index.html HTTP/1.0 ↓ ↓」と打ちます (↓は Enter キーを表します)。大文字、小文字は区別されますので注意して下さい。なお、入力した文字は画面に表示されません。

5. サーバからメッセージが送られてきて接続が切られます。

telnet の場合

1. コマンドプロンプトを動かします。

2. 「telnet 172.31.1.1 80 ↓」と打ちます (↓は Enter キーを表します)。

3. 「GET /index.html HTTP/1.0 ↓ ↓」と打ちます。大文字、小文字は区別されますので注意して下さい。なお、このコマンドでは「ローカルエコー」つまり押した文字を画面に表示させる機能はありません。キーボードを押しても画面に何も表示されませんが、それで正常です。

4. サーバからメッセージが送られてきて接続が切られます。

この手順で http://172.31.1.1/index.html へアクセスしたことになります (図 27)。

この実験により、ブラウザに URI を入力して、HTML のドキュメントが得られるまでに、ブラウザが URI をどのように解釈してサーバにアクセスしているか、流れを説明しなさい。

なお、最初のステータスコードが 200 で無い場合は入力ミスなどを起こしていますので、正しい結果が得られるまでやり直して下さい。

4.6 実験 2

ここでは基本的な HTML のマークアップの実習を行います。図 28 の文書をマークアップしなさい。そして、Another HTML Lint[13] を使用して採点を受けなさい。なお、図のドキュメントを HTML にする際、 br 要素を使ってはいけません。

1. 自分の学籍番号の名前を持つフォルダを作ります。

2. Terapad や meadow やメモ帳などで HTML ドキュメントを作ります (仮にファイル名を ex2.html とします)。1 に作成したフォルダに保存します。

3. エクスプローラのアドレス欄に `\\172.31.1.1` を打ち込み、jikken フォルダの中に、1 で作成した学籍番号のフォルダをコピーします。

4. WWW ブラウザで http://172.31.1.1/jikken/学籍番号/ex2.html にアクセスして、マークアップに対して適度に整形された文書が出力されるのを確認しなさい (このテキストに印刷してあるイメージ通りにはなりません)。

5. http://172.31.1.1/htmllint/htmllint.html にアクセスし、http://172.31.1.1/jikken/学籍番号/ex2.html をチェックし、100 点になるようにします。以後、HTML Lint の出力は必ず 100 点になるようにします。

なお、ネットワークフォルダ内の HTML ファイルをエディタで直接開かないこと。必ずローカルで作成し、完成してからネットワークフォルダにコピーしてください。これは、ネットワークフォルダ内のファイルを直接修正している際にネットワークのトラブルが生じると、ファイルが消えてしまうなどの不具合が生じることがあるからです。

4.7 実験 3

実験 2 で作成した HTML ドキュメントにスタイルシートを与え、見栄えを良くしなさい。スタイルシートは別のファイルで与え、実験 2 で作成した HTML ドキュメントに link 要素のみを加えて読み込むようにしなさい。つまり、body 要素内は実験 2 と同一である必要があります。

Edge の他、 Firefox、 Opera、 Safari、 Internet Explorer など複数のブラウザで見栄えの指定がどう反映されるか確認しなさい。レポートでは、どのような目的でスタイルを設計したかを記しなさい。なお、段落 (p 要素) は枠で囲み、箇条書は背景色を変更して下さい。この時、スタイルが他の要素と排他的になるようにしてください。つまり、箇条書きに枠をつけたり、段落の背景を変えてはいけません。

なお、画面で鮮明に見えていても、レポートで報告する際に表示がつぶれて見えなくなってしまうことがあるので、コントラストをつけるように注意すること。例えば、黒地に青字や、白地に黄色字などは画面で確認できても、印刷すると読めなくなります。濃い色と薄い色を組み合わせるように心がけること。

なお、ここで、実験 2 に CSS を指定するために link 要素を付け加えただけの HTML ドキュメントを「実験 3 の HTML」と呼ぶことにします。

さらに、この「実験 3 の HTML」も Another HTML Lint でチェックし 100 点であることを確認しなさい。

4.8 実験 4

1. 実験 3 の HTML ファイルを、文献 [2] を参考に XHTML 1.0 Strict に変換します。これを ex4.html とします。但し、body 部は閉じタグを追加する以外の改変は行わないこと。

2. Another HTML lint でチェックしてください。また、ブラウザで実験 3 と同様の見栄えになっていることを確認します。

3. 付録 B.1 をコンパイルしなさい。なお、実験サーバより newmallsrc.zip をダウンロードすると、この実験を含め、付録にあるプログラムなど必要なファイルがすべ

て入手できます。ダウンロード、解凍し、得られたファイルやフォルダを ex4.html と同じフォルダに置きます。(付録 B.2 を参照)。

そして、 java Mokuji ex4.html と実行して、見出しとして「情報通信ショッピングモールにようこそ」「商品注文」「注文の流れ」が表示されることを確かめなさい。[1]

なお、演習中にファイルの記述に矛盾が生じたときは実験 2 からやり直すこと。実験 2, 3, 4 で一貫したファイルになっていないと不合格です。

4.9 実験 5

1. 下記の書式で商品番号、商品名、単価の入った xml ファイルを作ります。商品番号の上三桁は学籍番号の下三桁として下さい。商品名、単価は自由に考えて下さい。

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<itemlist>
<item no="999001" name="りんご" price="300" />
<item no="999002" name="ぶどう" price="400" />
<item no="999003" name="みかん" price="200" />
<item no="999004" name="もも" price="200" />
<item no="999005" name="いちご" price="500" />
</itemlist>
```

2. 付録 B.3.2 の DOM のサンプルプログラム TestItem により正常に表示されることを確認しなさい。実行は java TestItem (XML ファイル名) です。[2] 結果は必ずレポートで報告すること。

   なお、 TestItem には sakamoto.Item クラスが必要です。TestItem.java のあるディレクトリに sakamoto ディレクトリを作り、その中に Item.java ファイルを入れて下さい。そして TestItem.java を実行してコンパイルしてください。

3. http://172.31.1.1/jikken/mall/toroku.html にアクセスして登録して下さい。

なお、 toroku 関連のプログラムは付録 C にあります。

---

[1] Eclipse で実行する場合は、 Mokuji を default パッケージのクラスとして登録し、dtd フォルダをドラッグ and ドロップでプロジェクトの中にコピーしなさい。また、ex4.html もプロジェクトにコピーし、Run configuraions(実行の構成) で Arguments(引数) に ex4.html を指定しなさい。

[2] Eclipse で実行する場合は、 TestItem を default パッケージのクラスとして登録し、sakamoto パッケージを追加した後、 Item クラスを sakamoto パッケージに登録しなさい。また、実行する際に商品の XML ファイルを workspace にコピーし、実行パラメータでファイル名を指定しなさい。

4.10 実験 6

付録 D.4 は基礎的な電子ショッピングサイトのプログラムリストです。Item クラスと User クラスを使う他、 6 つの jsp ファイルから作られています。

1. 始めにこれらのファイルをサーバの自分のフォルダにコピーし、http://172.31.1.1/jikken/学籍番号/login.jsp にアクセスします。そして、正常に動作することを確認しなさい (これは報告する必要はありません)。

2. 次に、このファイルを変更して自分の独自のデザインにしなさい。最低でも次の点を実現しなさい。

   (a) ショッピングモールの名称を与える。また問い合わせ先として自分のメールアドレスを入れる。

   (b) 顧客の名前を表示する際に必ず敬称を入れる。金額を表示する際に必ず通貨単位も表示する。

   (c) 各ページに統一したスタイルを与える (実験 3 で作成したスタイルシートを拡張しても良い)

   なお、サーバーとパソコンの関係が原因で、ファイルを更新しても、画面が変更されない場合があります。この場合、保存しているフォルダ名として使用している学籍番号に文字を足して、フォルダ名を変えることで、強制的に更新することができます。

3. 発展項目として余裕があれば下記の課題も行いなさい。

   (a) 表示を日本語にする

   (b) 商品などのリストをテーブル形式で表示する

   (c) 自分が登録した商品以外は表示しない

報告書を作成するために、実験中に完成した画面のハードコピーをファイルに保存すること。

また、さらに変更後の文法が正しいかどうかを HTML Lint で確認しなさい。URL の入力ではうまくいかないはずなので、次のようにしてチェックしてください (Chrome ブラウザではうまくできないかもしれません)。

1. ブラウザにおいてチェックしたい画面を表示します

2. ソースを表示し、全選択し、コピーします (Microsoft Edge では一旦 F12 を押すと開発者モードになり、右クリックのメニューに「ソースを表示」が追加されます)

3. HTML Lint で DATA の欄にコピーし、DATA を選択してチェックします

4.11 実験 7

(発展学習) 余裕がある場合は下記のセキュリティ関連の実験を行いなさい。これは必須ではありません。なお、以下で対象とするサーバーのプログラムは実験 6 で使用した JSP ファイルです。

1. 各ページで、ブラウザの戻るボタンを押した後、処理を続けられるページとそうでないページを分類しなさい。
2. 各入力項目でエラーが起きるような例を見付けなさい。無い場合は無いで構いません。
3. WireShark プログラムを使い、各ページにおいてどのようなリクエストがサーバに送られるか調べなさい。
4. 下記の記述を login 画面に入れると何が起きるか調べなさい。

   id

   ```
   </p><script language="javascript">window.alert(
   document.cookie);</script><p>
   ```

   name a
5. 次のような URL をブラウザに打つとどうなるか調べなさい。

   ```
   http://172.31.1.1/jikken/mall/mall.jsp?id=%3C%2Fp%3E%3Cscript%20
   language%3D%22javascript%22%3Ewindow.alert%28document.cookie%29%3B%3C
   %2Fscript%3E%3Cp%3E&name=a
   ```

4.12 レポートをまとめる上での注意点

1. 数学の問題で「下記の問題を解きなさい」に対して、「解きました」という解答がありえないのと同様に、「確かめなさい」「チェックしなさい」に対して「確かめました」や「チェックしました」などは解答としてありえません。必ず、方法、経過、結果の証拠の提示、考察などを行って下さい。
2. レポートはワープロでも構いません。また、本文は基本的に白黒で書きなさい。
3. 画面の出力はハードコピーをとり、カラー印刷にすること。他の部分は白黒でも良い。また、 HTML や CSS などのソースファイルの出力は、ハードコピーではなくワープロを使用して成形してもよい。

4. レポートは必要な事項のみを簡潔に述べること。不要な記述は減点の対象になる。また、なるべく両面印刷を使用すること。但し、カラー印刷などで出力が汚くなってしまう場合は片面とする。

5. 気温、湿度などの実環境情報は不要であるが、実験に使用したハードウェア、ソフトウェアの仕様、バージョンなどは記述すること。

5 検討事項

5.1 必須事項

1. HTTP/1.0 では GET 要求に対して、リソースの返信を行うという一往復のみのプロトコルです。一方、 HTTP/1.1 では基本的に接続を切らず、何往復もサーバとのやりとりが可能です。なぜ、このように改良されたのか、理由を考えなさい。

   ヒント: TCP 接続、img 要素

2. 見栄えを HTML で指定せず、 CSS で指定する利点を考えなさい。

3. HTML や CSS などは規格が定められているのに、異なるブラウザで見栄えが異なることの理由を説明しなさい。

   ヒント 1 実験中に CSS のパラメータを全部指定しましたか?

   ヒント 2 性能の悪いブラウザが存在することは理由にはなりません

4. 実験 6 のショッピングモールは不十分なプログラムである。これに一つ機能を付け足すとしたら、どのような機能を付け足すか? アイディアを説明し、実際にどのように追加するか検討しなさい。なお、個々の商品に対して情報を付加する場合、商品ごとに異なる情報を表示する必要があることに注意すること。

5. 各ドキュメントの作成にあたって、デザインする上で心がけたことを実際に作成した自分のページなどを使いながら具体的に説明しなさい。

6. 文書を HTML ではなく XHTML にするとどのようなメリットが増えるか、実験中に実際に得られた知見を元に説明しなさい。

5.2 発展事項

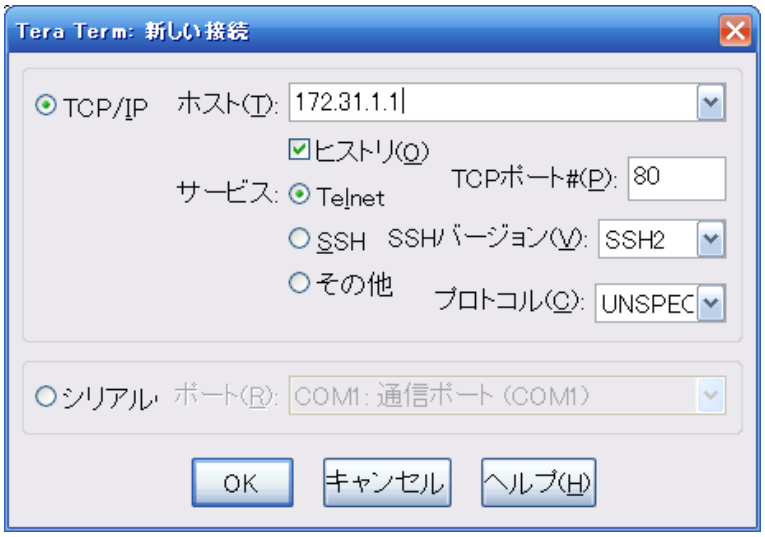
1. 実験 6 のプログラムにはどのようなセキュリティ上の問題があるか、一つだけ取り上げて説明しなさい。

2. セッションの情報が他人に洩れると具体的に何ができるのか仕組を説明しなさい。

3. 複数の画面構成をとるシステムで、個々の画面に直接アクセスが可能なとき、どのような不都合が考えられますか？また、これを防ぐアイディアがあれば示しなさい。

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<%@ page language="java"
         contentType="text/html; charset=shift_jis" %>
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                                xml:lang="ja">
<head>
<title>test</title>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="default.css"/>
</head>
<body>
<p>
<%!
private int plusone(int x){
   return x+1;
}
private void showInt(int y, javax.servlet.jsp.JspWriter writer){
  writer.println(y);
}
%>
<%= plusone(1) %>
<% int num=3; %>
<%= num %>
<% showInt(num,out); %>
</p>
</body>
</html>
```

図 23: 定義と出力



(telnet をマークしてから、 TCP ポートを入力する)

図 24: 接続

図 25: 端末

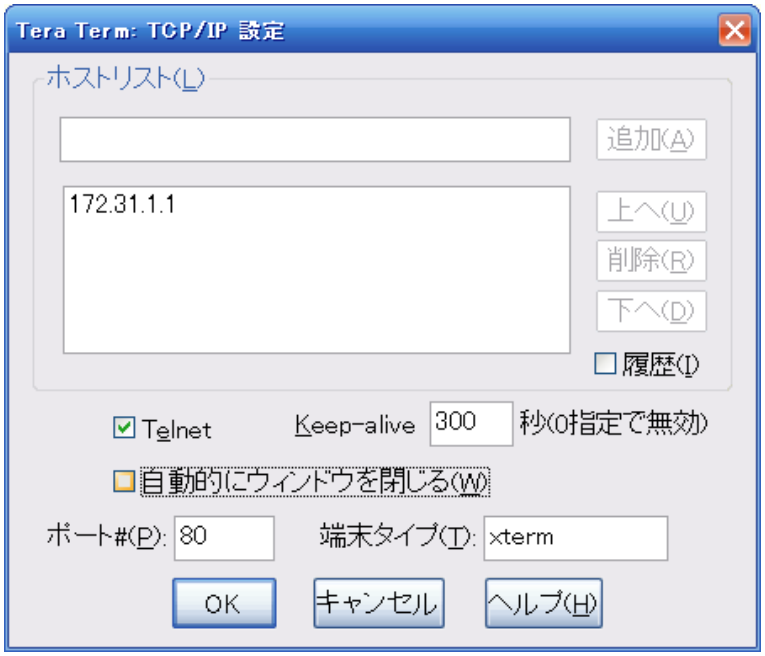


図 26: TCP/IP の設定

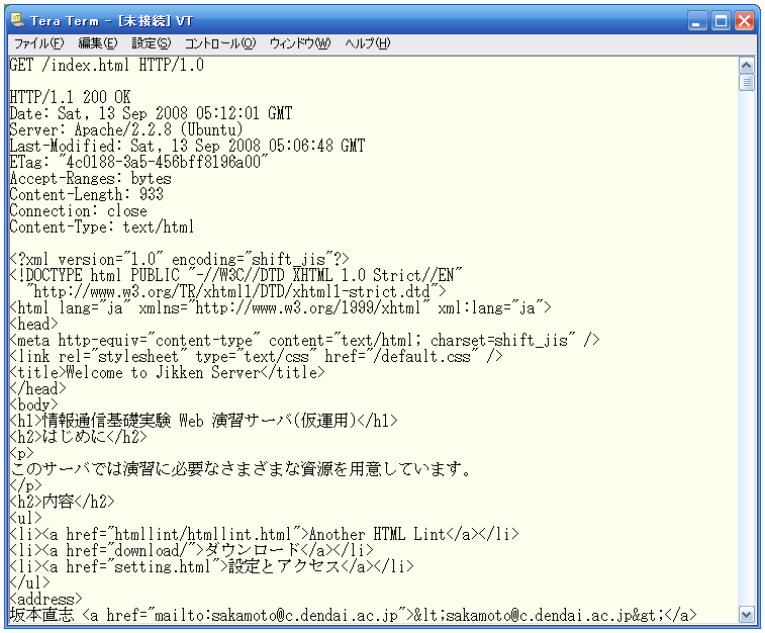


図 27: 接続例

情報通信ショッピングモールにようこそ

学籍番号 07ec999 の坂本様。現在のお取り引き金額は 12345 円です。

商品注文

下記の商品の注文数を指定することにより、商品の注文ができます。

- 商品番号 999001 商品名 りんご 単価 300 円 数量 0 個
- 商品番号 999002 商品名 ぶどう 単価 400 円 数量 0 個
- 商品番号 999003 商品名 みかん 単価 200 円 数量 0 個
- 商品番号 999004 商品名 もも 単価 200 円 数量 0 個
- 商品番号 999005 商品名 いちご 単価 500 円 数量 0 個

注文の流れ

1. 学籍番号と名前の入力
2. 商品の注文 ←
3. 商品の注文状況と合計金額の確認
4. 発注総金額の確認

図 28: 文例

A　Form の例と集計プログラム

A.1　text を使った例

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
                              content="text/html;charset=Shift_JIS">
<title>料理選択</title>
</head>
<body>
<h1>料理選択</h1>
<form action="shukei.jsp" method="post">
<p>
料理番号を選択して、 submit ボタンを押して下さい (0:和食、1:洋食、2:中華)。
<input name="ryori" type="text" value="">
<input type="submit">
</p>
</form>
</body>
</html>
```

A.2 radio を使った例

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title>料理選択</title>
</head>
<body>
<h1>料理選択</h1>
<form action="shukei.jsp" method="post">
<p>
料理を選択して、 submit ボタンを押して下さい
<input name="ryori" type="radio" value="0">
和食、
<input name="ryori" type="radio" value="1">
洋食、
<input name="ryori" type="radio" value="2">
中華。
<input type="submit">
</p>
</form>
</body>
</html>
```

A.3 select を使った例

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
        content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title>料理選択</title>
</head>
<body>
<h1>料理選択</h1>
<form action="shukei.jsp" method="post">
<p>
料理を選択して、 submit ボタンを押して下さい
<select name="ryori">
<option value="0">和食</option>
<option value="1">洋食</option>
<option value="2">中華</option>
</select>
<input type="submit">
</p>
</form>
</body>
</html>
```

A.4 button を使った例

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
                              content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title>料理選択</title>
</head>
<body>
<h1>料理選択</h1>
<form action="shukei.jsp" method="post">
<p>
料理を選択して下さい
<button name="ryori" type="submit" value="0">和食</button>
<button name="ryori" type="submit" value="1">洋食</button>
<button name="ryori" type="submit" value="2">中華</button>
</p>
</form>
</body>
</html>
```

A.5 shukei.jsp

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html lang="ja">
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
                                                session="true" %>
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html;charset=shift_jis">
<title>集計結果</title>
</head>
<body>
<h1>集計結果</h1>
<%!
  private static final String[] ryoriMei={"和食", "洋食", "中華"};
  private static int[] ryori= new int[ryoriMei.length];
%>
<%
  ryori[Integer.parseInt(request.getParameter("ryori"))]++;
%>
<dl>
<% for(int i = 0 ; i < ryori.length ; i++) { %>
<dt><%= ryoriMei[i] %></dt>
<dd><%= ryori[i] %></dd>
<% } %>
</dl>
</body>
</html>
```

B DOM の利用例

B.1 見出し要素の内容の出力

```
import java.io.*;
import javax.xml.parsers.*;
import org.w3c.dom.*;
import org.xml.sax.EntityResolver;
import org.xml.sax.InputSource;
class LocalResolver implements org.xml.sax.EntityResolver {
    public LocalResolver(){}
    public InputSource resolveEntity(String publicID,
                                     String systemID){
        final String tmp = systemID.replaceAll("[^/]*/","");
        if(tmp.endsWith(".dtd")){
            return new InputSource("dtd/"+tmp);
        }else{
            return new InputSource(tmp);
        }
    }
}
class Mokuji {
    private static void printMokuji(Node node){
        String name = node.getNodeName();
        if(name.matches("h[1-6]")){
            for(int i=0; i<name.charAt(1)-'1'; i++){
                System.out.print('␣');
            }
            System.out.println(node.getTextContent());
        }
        NodeList nl = node.getChildNodes();
        for(int i=0; i<nl.getLength(); i++){
            printMokuji(nl.item(i));
        }
    }
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        File f = new File(args[0]);
        DocumentBuilderFactory dbf
                        =DocumentBuilderFactory.newInstance();
        DocumentBuilder db= dbf.newDocumentBuilder();
```

```
        db.setEntityResolver(new LocalResolver()); //*
        Document doc = db.parse(f);
        printMokuji(doc);
    }
}
```

B.2 XHTML の DOM の利用に関して

XHTML は XML なので DOM を使用してプログラムにより処理ができます。ところが、 Java で XHTML ドキュメントのパースをしようとすると、2008 年からエラーが出てプログラムが止まってしまうようになりました。

原因は根が深いところにあります。Java は XHTML ファイルを DOM として読み込むときに、内容のチェックを行います。この時、 DOCTYPE 宣言が XHTML に含まれていると (通常は含まれます)、そこで指定されている DTD ファイルを取得しようとします。

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

XHTML1.1 の場合 http://www.w3.org/TR/xhtml/DTD/xhtml1-strict.dtd が読み込みの対象になります。これが世界中からのアクセスを引き起こしたため、 www.w3.org サイトでは 2008 年から Java が読みにいくと 503 エラーが出されるようになりました [14]。これの根本的な原因は DOCTYPE 宣言において SYSTEM と PUBLIC の区別をしていないことです。DOCTYPE 宣言で SYSTEM を指定する場合は、個別に指定された URI により DTD を取得して構文をチェックする必要があります。一方、 XHTML のように DOCTYPE 宣言で PUBLIC が指定される場合は、 DTD は公知されているため一回コピーを持ってしまえば、読み直しをする必要がありません。

W3C の声明 [14] にもいくつかの解決策がありますが、現実的な解決策としては次のようなことが考えられます。

1. PUBLIC 宣言においては、一回だけ URI により DTD を取得し、それを永久にキャッシュしておく
2. PUBLIC 宣言された DTD のうち必要なものを Java の中に持っておく

この他に、構文の解釈を行わないという後ろ向きな解決方法もあります。

そこで、今回は試みに、XHTML 1.0 Strict の DTD をローカルにもっておいて Java が DTD を読もうとする場合にローカルファイルを読ませるようにしてみました。それが Mokuji(B.1) です。なお、これを実行させるには以下のファイルをローカルに持つ必要があります。XHTML はモジュール化されているので、 DTD が細分化され膨大な数になっています。下記のファイルを全てローカルで持つことで、始めて Mokuji は動作します。

```
http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-inlstyle-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-framework-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-datatypes-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-qname-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD//xhtml-events-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-events-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-attribs-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11-model-1.mod
```

http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-charent-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-lat1.ent
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-symbol.ent
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-special.ent
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-text-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-inlstruct-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-inlphras-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-blkstruct-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-blkphras-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-hypertext-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-list-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-edit-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-bdo-1.mod
http://www.w3.org/TR/ruby/xhtml-ruby-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-pres-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-inlpres-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-blkpres-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-link-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-meta-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-base-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-script-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-style-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-image-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-ssismap-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-csismap-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-param-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-object-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-form-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-table-1.mod
http://www.w3.org/TR/xhtml-modularization/DTD/xhtml-struct-1.mod

B.3 商品リストの入力

B.3.1 sakamoto/Item.java

```
package sakamoto;
import org.w3c.dom.*;
public class Item {
    private String no = null;
    private String name = null;
    private int price = 0;
    public Item(Element elem){
        no=elem.getAttribute("no");
        name=elem.getAttribute("name");
        price=Integer.parseInt(elem.getAttribute("price"));
    }
    @Override
    public String toString(){
        return no+". "+name+": "+price;
    }
    public String getNo(){return no;}
    public String getName(){return name;}
    public int getPrice(){return price;}
}
```

B.3.2 TestItem

```
import java.io.*;
import java.util.*;
import javax.xml.parsers.*;
import org.w3c.dom.*;
import sakamoto.*;
class TestItem {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        File f = new File(args[0]);
        DocumentBuilderFactory dbf
                        =DocumentBuilderFactory.newInstance();
        DocumentBuilder db= dbf.newDocumentBuilder();
        Document doc = db.parse(f);
        NodeList nl = doc.getElementsByTagName("item");
        LinkedList<Item> itemList = new LinkedList<Item>();
        for(int i=0; i<nl.getLength(); i++){
            itemList.add(new Item((Element) nl.item(i)));
        }
        for(Item i : itemList){
            System.out.println(i);
        }
    }
}
```

C　商品登録

Item クラスを JSP コンテナサーバーにデータとして登録する例です。プログラムは、入力、処理、出力に分割するため、toroku.html は入力、 toroku.jsp は登録処理を、 toroku-body.jsp は登録後の登録状況の表示を行うようになっています。

C.1　toroku.html

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"

 xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<title>商品登録</title>
</head>
<body>
<h1>商品登録</h1>
<form action="toroku.jsp" method="post">
<p>
商品のリストを xml で入力して下さい。
<br />
<textarea name="xmldata"  cols="80" rows="10">
&lt;?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?&gt;
&lt;itemlist&gt;
&lt;item no="" name="" price="" /&gt;
&lt;/itemlist&gt;
</textarea>
<br />
<input type="submit" />
</p>
</form>
</body>
</html>
```

C.2 toroku.jsp

```
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
        import="java.io.*,java.util.*,javax.xml.parsers.*,
org.w3c.dom.*,sakamoto.Item"
        session="true" %>
<%
    TreeMap<String,Item> itemMap =
     (TreeMap<String,Item>)application.getAttribute("itemMap");
    if(itemMap == null){
      itemMap = new TreeMap<String,Item>();
    }
try{
    DocumentBuilder db =
     DocumentBuilderFactory.newInstance().newDocumentBuilder();

    String xmlData = new String(request.getParameter("xmldata")
                          .getBytes("iso-8859-1"),"shift_jis");
    byte[] b = xmlData.getBytes("shift_jis");
    InputStream is = new ByteArrayInputStream(b);
    Document doc = db.parse(is);
    NodeList nl = doc.getElementsByTagName("item");
    for(int i=0; i<nl.getLength(); i++){
      Item item = new Item((Element) nl.item(i));
      itemMap.put(item.getNo(),item);
    }
    application.setAttribute("itemMap",itemMap);

  }catch(Exception e){
    if(out.getBufferSize() != 0)
      out.clearBuffer();
    pageContext.handlePageException(e);
  }
%>
<jsp:forward page="torokubody.jsp" />
```

C.3 torokubody.jsp

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"

 xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
         import="java.io.*,java.util.*,javax.xml.parsers.*,
org.w3c.dom.*,sakamoto.Item"
         session="true" %>
<title>商品登録</title>
</head>
<body>
<h1>商品登録</h1>
<%
    TreeMap<String,Item> itemMap =
     (TreeMap<String,Item>)application.getAttribute("itemMap");
    Set<String> keys = itemMap.keySet();
%>
<table border="1">
<thead>
<tr>
<th>商品番号</th><th>商品名</th><th>単価</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<%
    for(String key : keys){
      Item item = itemMap.get(key);
%>
<tr>
<td><%= item.getNo() %></td>
<td><%= item.getName() %></td>
<td><%= item.getPrice() %></td>
</tr>
```

```
<% } %>
</tbody>
</table>
</body>
</html>
```

D　ショッピングモールの設計

本演習では簡単な電子ショッピングモールを作成します。但し、実験では Web デザイナー的な役割を演じるため、**ビジネスロジック** と呼ばれるプログラム的な処理は全て提供します。本章では雛型となったビジネスロジックの説明を行います。

動作の基本方針は次の通りです。

1. ユーザごとに買い物ができる。
2. ユーザは商品を選んで数量を指定することで注文ができる。
3. 購入すると、購入した金額がユーザごとに積算される。

このような動作を実現するため、以下のように考察を行います。

まず、このショッピングモールにおいて管理するのは主に次のデータです。

1. ユーザ情報
2. 商品情報

ここでは、ユーザ情報として、学籍番号、ユーザ名、購入金額を、商品情報として、商品番号、商品名、単価を管理します。。これらはアプリケーションの起動から終了まで一貫して管理することにします。

つまり、同一ユーザは何回でも買い物ができ、毎回同一の商品の注文もできます。また、複数回の買い物をした後、積算金額が計算されます。

この、ユーザ情報と商品情報はデータベース的な検索が可能なこととします。つまり、検索の鍵を持ち、それぞれ学籍番号と商品番号を指定することとします。

D.1　画面の設計

次に、ショッピングモールを実現するには複数の画面が必要になります。ここでは必要な画面を定義し、それらの関係を検討します。

ショッピングは, ユーザ認証をした後、商品を選んで、確認を行います。そのため、次のような画面が必要になります。

1. まず、ユーザ認証が必要なのでこれを login 画面と呼ぶこととします。
2. 次にユーザ認証が終了したら、商品を選ぶ画面が必要です。これを mall 画面と呼ぶことにします。
3. 商品を選択した後、確認が必要です。これを confirm 画面と呼ぶことにします。
4. 最後に商品を購入した旨を表示し、 logout する logout 画面を用意します。

このように 4 画面が必要となります。次に、これらの 4 画面の機能を考えます。

D.1.1 login

login 画面ではユーザの入力により認証を行います。ここでは、学籍番号とユーザ名を入力させます。本来はパスワードを利用するのが普通ですが、簡単のために省略します。

なお、次の画面に移行する前に以下の処理を行います。

1. 学籍番号が未登録の場合は新規として扱い、ユーザ名を登録し、購入金額を 0 としてデータベースにレコードを追加する。
2. 一方、既に学籍番号が登録されている場合は、ユーザ名を登録情報と比較して、異なる場合は login 画面に戻る。一致している場合は次の画面で購入金額を表示する。

D.1.2 mall

mall 画面では次の機能が必要です。

1. login が成功した旨の表示
2. 商品の表示
3. 注文数の入力

D.1.3 confirm

confirm 画面では次の機能が必要です。

1. ユーザの情報 (ユーザ名、購入金額) の表示
2. 購入品目、個数、小計、合計の表示
3. 確認の入力

確認の画面では承認か非承認かを入力します。承認であれば合計金額を加算します。

D.1.4 logout

logout 画面では、取引の詳細を表示し、一連の処理を終了する。

D.2 JSP に対する設計 1

JSP は Web のドキュメントに処理が従属する形態になる。そのため、ユーザへの入力の要求と、入力された値の処理は別ドキュメントで行うことになる。一方、入力された値の処理の後、次の画面を表示するが、これはビジネスロジックと画面表示という別の流れになるので、これは積極的に分離した方が良い。

したがって、JSP では次のような方針でプログラムを作成します。

1. Form によるデータ入力画面
2. Form の飛び先でのデータ集計 (ビジネスロジック) その後、表示画面へ飛ぶ
3. データ表示

ここで、 JSP での別ドキュメントに移る <jsp:forward> はアドレスバー上のアドレスを変えないことに注意する。つまり、 form の飛び先のビジネスロジックが本来の画面の持つべき URL になるようにする。

D.2.1 login

login 画面では学籍番号とユーザ名の入力要求を行う。入力値は mall 画面に送る。

D.2.2 mall

login から送られてきたデータに対して次の処理を行う。

1. ユーザ入力が無ければ login 画面に移行する
2. ユーザ入力があったら、ユーザの認証を行う

その後、ユーザの番号、名前、購入総額を表示する。そして、商品の一覧を表示し、商品の発注個数を入力させる。入力値は confirm 画面に送る

D.2.3 confirm

confirm 画面では次のような処理が必要になる。

1. ユーザ入力が無ければ login 画面に移行する
2. 発注個数などにエラーがあったら mall 画面に移行する

その後、ユーザの番号、名前、購入総額を表示する。そして、発注状況の一覧と発注総額を表示する。確認ボタンを入力させる。

D.2.4 logout

logout 画面では次のような処理が必要になる。

1. ユーザ入力が無ければ login 画面に移行する

その後、ユーザの番号、名前、購入総額、発注状況の一覧を表示する。ログアウトした旨を表示する。

D.3 技術的検討

D.3.1 データベースの実現

データベースを実現するのに、簡単のために java.util.TreeMap クラスを使う。これはキーと値を保存し、キーの検索により順に値を取り出せるものである。これをユーザ情報、商品情報ともに使用する。

D.4 プログラム

D.4.1 sakamoto/User.java

```
package sakamoto;
public class User {
    private String id = null;
    private String name = null;
    private int amount = 0;
    public User(String id, String name, int amount){
        this.id=id;
        this.name=name;
        this.amount=amount;
    }
    @Override
    public String toString(){
        return id+". "+name+": "+amount;
    }
    public String getId(){return id;}
    public String getName(){return name;}
    public void setAmount(int value){ amount=value; }
    public int getAmount(){return amount;}
}
```

D.4.2 login.jsp

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                                xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<title>Login</title>
</head>
<body>
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
                                        session="true" %>
<h1>Login</h1>
<%
   String errorMessage
            = (String) session.getAttribute("error");
   if(errorMessage != null){
%>
<p>
<em><%= errorMessage %></em>
</p>
<% }%>
<form action="mall.jsp" method="post">
<p>
id: <input name="id" type="text" value="" />
name: <input name="name" type="text" value="" />
<input type="submit" />
</p>
</form>
</body>
</html>
```

D.4.3 mall.jsp

```
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
         import="java.util.*,sakamoto.*" session="true" %>
<%
    TreeMap<String,User> userMap
     = (TreeMap<String,User>)application.getAttribute("userMap");
    if(userMap == null){
      userMap = new TreeMap<String,User>();
    }
    String id = new String(request.getParameter("id")
                      .getBytes("iso-8859-1"),"shift_jis");
    String name = new String(request.getParameter("name")
                      .getBytes("iso-8859-1"),"shift_jis");
    User user;
    if(userMap.containsKey(id)){
      user = userMap.get(id);
      if(!name.equals(user.getName())){
        session.setAttribute("error","Wrong name");
%>
<jsp:forward page="login.jsp" />
<%    }
    }else{
        user = new User(id,name,0);
        userMap.put(id,user);
        application.setAttribute("userMap",userMap);
    }
    session.removeAttribute("error");
    session.setAttribute("user",user);
%>
<jsp:forward page="mallbody.jsp" />
```

D.4.4 mallbody.jsp

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                                xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
        import="java.util.*,sakamoto.*" session="true" %>
<title>mall</title>
</head>
<body>
<h1>mall</h1>
<p>
<% User user = (User) session.getAttribute("user"); %>
<%= user.getId() %>
<%= user.getName() %>
<%= user.getAmount() %>
</p>
<%
    SortedMap<String,Item> itemMap =
      ((TreeMap<String,Item>)application.getAttribute("itemMap"))
        .subMap("0","zzzzzz");
    Set<String> keys = itemMap.keySet();
%>
<form action="confirm.jsp" method="post">
<ul>
<%
    for(String key : keys){
      Item item = itemMap.get(key);
%>
<li>
<%= item.getNo() %>
<%= item.getName() %>
<%= item.getPrice() %>
<input name="item<%= item.getNo() %>" type="text" value="0" />
</li>
```

```
<% } %>
</ul>
<p>
<input type="submit" />
</p>
</form>
</body>
</html>
```

D.4.5 confirm.jsp

```
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
         import="java.util.*" session="true" %>
<%
    Enumeration e = request.getParameterNames();
    TreeMap<String,Integer> chumon
                    = new TreeMap<String,Integer>();
    while(e.hasMoreElements()){
      String paramName = (String) e.nextElement() ;
      if(paramName.startsWith("item")){
        int num
          = Integer.parseInt(request.getParameter(paramName));
        if(num >0){
          chumon.put(paramName.replaceFirst("item",""),num);
        }
      }
    }
    session.setAttribute("chumon",chumon);
%>
<jsp:forward page="confirmbody.jsp" />
```

D.4.6 confirmbody.jsp

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                                xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
        import="java.util.*,sakamoto.*" session="true" %>
<title>Confirm</title>
</head>
<body>
<h1>Confirm</h1>
<p>
<% User user = (User) session.getAttribute("user"); %>
<%= user.getId() %>
<%= user.getName() %>
<%= user.getAmount() %>
</p>
<%
    SortedMap<String,Item> itemMap =
     (SortedMap<String,Item>)application.getAttribute("itemMap");
    SortedMap<String,Integer> chumon =
     ((SortedMap<String,Integer>)session.getAttribute("chumon"));
    Set<String> keys = chumon.keySet();
%>
<ul>
<%
    int total=0;
    for(String key : keys){
      Item item = itemMap.get(key);
%>
<li>
<%= item.getNo() %>
<%= item.getName() %>
<%= item.getPrice() %>
<%= chumon.get(key) %>
```

```
<% total += item.getPrice()*chumon.get(key); %>
</li>
<% } %>
</ul>
<hr />
<p><%= total %>
<%
  session.setAttribute("total",total);
%>
</p>
<form action="logout.jsp" method="post">
<p>
<input type="submit" />
</p>
</form>
</body>
</html>
```

D.4.7 logout.jsp

```
<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html lang="ja" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                                                xml:lang="ja">
<head>
<meta http-equiv="content-type"
      content="text/html; charset=shift_jis" />
<%@ page contentType="text/html; charset=shift_jis"
        import="java.util.*,sakamoto.*" session="true" %>
<title>Logout</title>
</head>
<body>
<h1>Logout</h1>
<%
    User user = (User) session.getAttribute("user");
    int total = (Integer) session.getAttribute("total");
    user.setAmount(user.getAmount()+total);
    TreeMap<String,User> userMap =
     (TreeMap<String,User>)application.getAttribute("userMap");
    userMap.put(user.getId(),user);
    application.setAttribute("userMap",userMap);
%>
<p>
<%= user.getId() %>
<%= user.getName() %>
<%= user.getAmount() %>
</p>
<%
  session.invalidate();
%>
</body>
</html>
```

参考文献

[1] 寺尾進. Tera Pad. http://www5f.biglobe.ne.jp/ t-susumu/library/tpad.html.

[2] Steven Pemberton. XHTML 1.0: The extensible hypertext markup language (second editon). Available at http://www.w3.org/TR/xhtml1/, August 2002.

[3] Oracle. Java^{TM}platform, standard edition 8 API 仕様. Available at http://docs.oracle.com/javase/jp/8/docs/api/, 2015.

[4] Oracle. Java^{TM}EE 7 specification APIs. Available at https://docs.oracle.com/javaee/7/api/toc.htm, 2015.

[5] Java Commun. Jsr-000245 JavaServer^{TM}Pages 2.1. Available at https://jcp.org/aboutJava/communityprocess/mrel/jsr245/index2.html, May 2006.

[6] D. Crocker. Standard for the format of ARPA internet text messages. RFC 822 (Standard), August 1982. Obsoleted by RFC 2822, updated by RFCs 1123, 2156, 1327, 1138, 1148.

[7] P. Resnick. Internet Message Format. RFC 2822 (Proposed Standard), April 2001. Obsoleted by RFC 5322, updated by RFCs 5335, 5336.

[8] World Wide Web Consortium. Extensible markup language (XML) 1.0 (fifth edition) – W3C recommendation. Available at http://www.w3.org/TR/xml/, November 2008.

[9] Murray Altheim and Shane McCarron. XHTML 1.1 — module-based XHTML — second edition. Available at http://www.w3.org/TR/xhtml11/, November 2010.

[10] Arnaud Le Hors, Philippe Le Hégaret, Lauren Wood, Gavin Nicol, Jonathan Robie, Mike Champion, and Steve Byrne. Document object model(DOM) level 2 Core specification. Available at http://www.w3.org/TR/DOM-Level-2-Core/, November 2000.

[11] The Apache Software Foundation. Apache. http://www.apache.org/.

[12] The Apache Software Foundation. Apache tomcat. http://tomcat.apache.org/.

[13] 石野恵一郎. Another html lint. http://openlab.ring.gr.jp/k16/htmllint/.

[14] Ted Guild. W3C's excessive DTD traffic. http://www.w3.org/blog/systeam/2008/02/08/w3c_s_excessive_dtd_traffic.

[15] Håkon Wium Lie and Bert Bos. Cascading style sheets, level 1, December 1996. Available from http://www.w3.org/TR/CSS1.

[16] Bert Bos, Tantek Çelik, Ian Hickson, and Håkon Wium Lie. Cascading style sheets level 2 revision 1 (CSS 2.1) specification, July 2011. Available from http://www.w3.org/TR/CSS2.

[17] 大藤幹. 詳解 HTML & XHTML & CSS 辞典. 秀和システム, 2002.

[18] HTML 4.01 specification, December 1999. Available from http://www.w3.org/TR/html4/.

[19] T. Berners-Lee and D. Connolly. Hypertext Markup Language - 2.0. RFC 1866 (Historic), November 1995. Obsoleted by RFC 2854.

[20] T. Berners-Lee, R. Fielding, and H. Frystyk. Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.0. RFC 1945 (Informational), May 1996.

[21] R. Fielding, J. Gettys, J. Mogul, H. Frystyk, L. Masinter, P. Leach, and T. Berners-Lee. Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1. RFC 2616 (Draft Standard), June 1999. Updated by RFC 2817.

[22] ギャリー・バリンジャー, バラシィ・ナタラヤン. 独習 JSP. 翔泳社, 2002. 監修: 小野 哲, 訳: トップスタジオ.

[23] 川崎克巳. サーブレット & JSP 逆引き大全 650 の極意. 秀和システム, 改訂第 3 版, 2007.