

教材としての Web サイト制作 - 大学教育における意義 -

黒 澤 和 人^{†1}

Web サイト制作を、情報システム学の一分科と捉えた上で、専門情報処理教育の実習教材としてまとめたので報告する。この結果は、情報を専門としない学部学科においては、専門情報処理教育の授業科目数に制約があるという現状に対し、一つの対応策を示すものと期待される。

Curriculum Design of Website Development - the significance in university education -

KAZUTO KUROSAWA^{†1}

After considering website development as a part of information systems study, we constituted it as practical teaching materials for special information processing education. It is expected that this result becomes one measure with the following present condition. - In the faculty which does not deal with information science as main fields, we seldom increase the number of the subjects about information processing.

1. はじめに

インターネットの発展は目覚ましく、特に Web ページを利用した情報発信は、組織や個人の別なく、日常的な活動として広く浸透してきている。しかし一方では、Web サーバの維持管理を担う情報処理要員や、Web システムの設計制作に携わるシステムエンジニアの養成確保という課題も、依然重要案件として残っている。

^{†1} 白鷗大学経営学部

Faculty of Business Administration, Hakuoh University

この事態に対応するには、従来からある専門情報処理教育の一層の充実を図ると同時に、時代に即した新しい教材を積極的に導入し、効果的な授業実践を進めていくなどの対策が必要である。しかしそうは言っても、情報系以外の学部学科においては、専門外となる情報関連授業科目数を増加させるには自ずと制約があり、たとえば、データ構造とアルゴリズム、プログラミング言語、データベース、ネットワーク実習、情報数学などの情報科学のコアな部分をそれぞれ独立した授業科目としてすべて取りそろえることは難しい。

そこで筆者は、このような情報に関する基幹分野を概論的ながら一通り学習する機会を提供し、かつまたそれらを要素技術として総合的に活用するような実習教材があれば、情報を専門としない学部学科においても専門的な情報教育を運用する道が拓けるのではないかと考えた。

本研究では、その一つの試みとして、Web サイト制作を、情報システム学に属する一つの大テーマと捉えた上で、一年をかけて取り組む、専門情報処理教育の教材として構成することにした。

その結果、教材としての Web サイト制作には、ネットワーク技術をはじめとして、文書処理、画像処理、プログラミング、データ工学、システム化技法、情報セキュリティ技術など、情報システム学に関わる基幹の分野、さらには e-Learning、Web コーザビリティ、著作権処理や情報倫理といった学際的话题にいたるまで、情報処理に関わる基本的・応用的要素が広範囲かつ豊富に含まれていることが明らかになった。

このことは、たとえば本学のように情報を専門としない社会科学系学部においても、情報システムの運用に関わる情報処理要員やシステムの設計制作に携わるシステムエンジニアの養成確保という点に対して、一つの解決策を与えるものと考えられる。

なお、本論文では、大学における情報教育を次の 3 つのレベルで捉え、区別している。

まず、教養課程の情報教育には、理数系科目で取り扱われる情報数理、社会学や社会心理学あるいは情報化社会論などの科目で扱われる情報文化的内容等が含まれる。本論文では、ここでの情報教育をすべてひっくるめて、「教養共通科目での情報教育」と呼んでいる。

また、学部学科の専門性に照らしつつ行う、コンピュータ操作を含めた入門的基礎的情報科学教育を「情報リテラシー教育」と呼ぶことにする。

さらに、情報システム学に関わる科目を総称して、「専門情報処理教育」分野という言い方をとっている。そして、以下に述べるようないわゆる総合的実習教材をここに導入することによって、情報を専門としない学部学科においても、専門情報処理教育を効果的に運用していけるのではないかというのが本論文の趣旨である。

2. Web 技術の概要

まず、Web サイト制作を含む Web 技術一般を取り上げ、その概要を整理する。また、Web サイト制作を、情報システム学の一分科と捉えた上で、専門情報処理教育における教材としての意義を述べる。

2.1 ネットワーク技術

Web 技術は、TCP/IP を利用して、インターネットおよびイントラネット上で展開されるネットワーク応用技術の総称である。したがって、教材としての Web 技術には、その前提知識としてのネットワーク理論一般が含まれることになる。

しかし、情報を専門としない学部学科においては、情報処理系の授業科目を豊富に取りそろえておくことに自ずと制約が出てくるため、教養共通科目や情報リテラシー教育科目との間で教育内容をうまく分担しながら、ネットワーク技術の学習を進めていく必要がある。

一つのシナリオとしては、教養共通科目で情報ネットワークの社会的・文化的側面に触れ、情報リテラシー教育科目においてネットワーク技術の基礎知識や技能・態度の育成を図るというものである。そしてこれを前提にして、専門情報処理教育の段階では、Web 技術のうちの特にネットワークプロトコルの応用部分に話題を結び付けていくという手法が考えられるということである。

さて、ネットワーク技術に関して、3 つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[ネットワーク技術に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例：

情報ネットワーク社会の特性 / 情報化とネットワーク化 / Web の歴史 / 文化としての Web / メディアとしてのインターネット / 複雑ネットワーク

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例：

情報通信インフラ / 行政情報ネットワーク・ITS・銀行のオンラインシステム等 / ネットワーク機器の機能と構造 / データ通信の速度・容量の計算 / LAN と WAN の構成 / OSI 参照モデルと TCP/IP プロトコル / e-Mail システムの仕組みと利活用

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例：

プロトコル応用 (Web サービスプロトコル・マルチメディア通信・セキュリティプロトコル) / クライアントサーバコンピューティング / ネットワーク科学 / 放送とインターネットの融合

【注意】情報処理学会の研究会の構成を見てみるとわかるように、ネットワーク技術というのは、実は情報処理の基幹分野としては位置付けられていない。その経緯についてはここでは議論しないが、本論文ではこの点に留意して、ネットワーク技術の単元を次節に示す項目群とは独立して、ここに配置したわけである。

2.2 情報の基幹分野

2.2.1 文書処理技術

Web ページを使った情報発信の基本スタイルは、テキストによる解説と、それを補う画像情報との組み合わせである。この 2 つが、コンテンツとして、いかに効率的に各ページ上にレイアウトされているかが問題となる。

したがって、学生が Web サイト制作に入る前の下地としては、まず第 1 に、ワープロによる文書処理の知識と技能が必要であり、そこでの指導のポイントは、レポート・論文、各種ビジネス文書などの文書構造の理解である。

そして第 2 に、これらの文書が見栄えよく、しかも意図することが正確に伝わることが重要であり、そのための指導のポイントは、ビジュアル化 (可視化) の意義や必要性の理解である。

そして第 3 に、文書の編集作業を通して、上記 2 点を統合する形で、

文書 = 構造 + スタイル

という図式が体験的に理解できているかどうかである。この見方は、Web サイト制作においても、以後重要な役割を果たすことになる。

結局、ワープロによるビジュアル文書の作成技術を土台にして、それを Web 上のハイパーテキストの編集技術に応用できるかが問題になるということである。

さて、HTML/XHTML は、文書構造を記述するためのマークアップ言語である。これに対し、CSS などのようなスタイルシート言語は、文字通り文書のスタイルを記述するための言語である。通常は、CSS を利用することが多いが、実習では、学生のレベルに応じて、マークアップ言語タイプのスタイルシート言語を活用することも考えられる。

さらに、電子データの分野では、多くのデータが XML 化されてきており、デジタル文書処理の概念がより広くなってきていることにも留意する必要がある。このことは、前述の

文書 = 構造 + スタイル

という図式があらゆるデジタル文書の取り扱いに関わっているということであり、早い時期からこの点を学生に認識させておくことが必要である。

さて、以上の文書処理技術に関して、3 つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ

れ列挙すると、たとえば次のようになる。

[文書処理技術に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

日本語表現法 / コミュニケーション理論 / 日本語文字コード / SGML・PDF・ハイパーメディア / ビジュアル化の意義 / レポートのまとめ方

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

ワープロによる文書処理(レポートや論文の文書構造とスタイル, ビジネス文書の文書構造とスタイル, ビジュアル文書の作成技法) / 表計算ソフトの基礎と応用 / プレゼンテーションソフトの活用 / ハイパーリンクとその設定 / インターネット時代の文字コード / インターネットに適した文書ファイル形式

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

HTML/XHTML による Web ページ制作 / マークアップ言語と XML / スタイルシート言語の活用 / 検証システムの利用とデバッグ / MathML や SMIL の利用

2.2.2 画像処理技術

Web 上での効果的なプレゼンテーションを実現するには、画像の編集技術の習得も必要である。画像ファイルに関する基礎知識は、情報リテラシー教育で扱うのが望ましいが、リッチメディアについては Web サイト制作の教材として取り扱うことも可能である。

さて、画像処理技術に関して、3つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[画像処理技術に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

色彩学 / 光学理論 / 画像メディアの役割 / CG の活用分野 / 画像処理の基礎数学

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

ビットマップ画像とベクタ画像 / BMP, GIF, JPG ファイルなどの保存形式の基礎知識 / 静止画像の編集・加工 / 音声ファイルとプレゼンテーションのスライドの同期 / 動画の取り扱い / CD や DVD の形式と種類およびコーデック

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

リッチメディアの種類と加工処理 / Flash メディアの作成 / SVG 画像によるアニメーション / SMIL によるリッチメディアの同期 / DRM 技術

2.2.3 プログラミング言語

プログラミング言語教育といえば、従来から C 言語や Java 言語を使用して行うというのが通例となっている。しかし、情報を専門となし学部学科では、PC 設備として言語処理系を導入しても、利用率が上がらないという状況がある。その代替策として、スクリプト言語の利用を考慮することができる。最近のスクリプト環境は、文法が簡便で、しかも十分の機能と性能を有するようになってきており、従来のコンパイラ言語による教育と比べても遜色ない効果が期待できる。

スクリプトは、HTML 文書に埋め込む形と、スクリプトファイルに書き込んでおく形のいずれでも実行が可能であり、学生にとって理解しやすい方を利用すればよい。また、実行結果が Web 上で見栄えよく表示できるということから、プログラムの働きも把握しやすく、アルゴリズムやデータ構造の教育面でも十分親和的である。

さて、以上のプログラミング言語に関して、3つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[プログラミング言語に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

実用数学 / 統計処理 / 計算の科学史

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

表計算ソフトの統計ツール / 表計算ソフトのマクロ / WSH / 基本アルゴリズム

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

スクリプト言語 (JavaScript・VBScript・ActionScript) / CGI・Perl / PHP / クライアントサイドスクリプティング / サーバサイドスクリプティング

2.2.4 システム化技術

実際の Web サイト制作の現場では、Web サイトの企画段階から実際の運用にいたるまで、コンテンツの抽出、アイデアの整理、サイト設計、サイト制作、システムテスト、運用・管理といった手順をおおよそとっている。この流れは、従来型のシステム開発の流れをほぼ踏襲したものと理解することができる。

さて、このようなシステム化技術に関して、3つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[システム化技術に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

情報化社会の脆弱性 / 情報ネットワークの運用 / 職業指導に関わる科目 (業界研究・

企業研究)

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

データ処理システム / システムプログラムとアプリケーションプログラム / クライアント・サーバコンピューティング / 情報システムの例 / Web2.0

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

仕様書の書き方 / 内部設計と外部設計 / 結合テストとシステムテスト / システムの運用と管理 / Web サービスと電子データ交換

2.2.5 データ工学

情報処理分野の中心課題として、データベースを外すことはできなし。しかし、情報を専門としない学部学科では、本格的なデータベース教育を実施できる環境が整わない場合も多い。通常は、表計算ソフトのデータベース的な利用法を実習するので十分とされる。たとえば、Microsoft 社の Access といったパソコン用のデータベースソフトを利用した実習を行う場合でも、時間的な制約があって、テーブルと選択クエリより先の範囲までなかなか到達できないというのが現状である。

さて、データベース教育の要点は、スキーマの理解である。ところが幸いなことに、このスキーマについては、XML の学習に際して XML スキーマの設定に触れることで、それに代替することができる。しかも、クライアント・サイド・スクリプティングを利用することで、XML ファイルを一つのデータファイルと見立て、データベースシステムへの親しみを持たせることができると考えられる。

また、Web 上でのデータマイニング技術とも連携して、テキストベースの Web 検索技術へ発展させることも可能である。

現在、学際分野としての複雑ネットワーク科学への期待が高まっており、モデルの適用分野は、インターネットのリンク構造、道路網、産業連関、人と人との関係、さらには遺伝子や化学物質の相互作用へと拡大している。そのような複雑ネットワークの第 3 の特徴であるスケールフリー性に着目すれば、世界中に分散する互いに参照関係をもつ各種文書も、階層構造をした大規模な分散型ネットワーク上の一つのノードとみることができる。そのような発想あるいは概念の理解を、Web 上のデータ検索で示すことも可能である。

さて、以上のデータ工学に関する、3 つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[データ工学に関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

検索エンジン / 文献データベース / 図書館情報学 / Wiki / Web データベース

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

表計算ソフトのデータベース的利用(リスト・フィールド・レコード) / パソコンデータベースソフト(テーブル・クエリ・フォーム) / ランダムデータファイルとシーケンシャルデータファイル / CSV・TSV とアプリケーション向きバイナリデータファイル

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

XML / DOM / スキーマとスキーマ言語 / XML データベース / データマイニング

2.2.6 情報セキュリティ

パソコンを利用するには、ある程度のトラブルには自ら対処できる技能が必要である。たとえば、ハードディスクのクラッシュやデータの盗聴を避けるためのバックアップ作業や暗号ソフトの使い方などはその例である。現代人の多くが好むと好まざるとに関わらず、コンピュータやネットワークを直接・間接に利用していかざるを得ない現状では、適切な利用法や対処法を最小限身に付けておくことも、知識の獲得や行動規範に基づく態度の育成と同様に必要なことである。

一方、管理者にとっては、セキュリティ対策の効果を上げるために、不正侵入や情報漏洩に対して、その痕跡を抽出して科学的に分析し、証拠立てる技術の習得が必要とされる。これは、技術・法・倫理が関連する新たな分野としてコンピュータフォレンジックスと呼ばれている。

さて、このような状況を踏まえ、情報セキュリティ分野に関して、3 つの情報教育段階で分担すべき教育内容をそれぞれ列挙すると、たとえば次のようになる。

[情報セキュリティに関する各情報教育段階での取り扱い]

(1) 教養共通科目で学習することが望ましい項目の例:

情報化社会の光と影 / 法学概論 / 有限・離散的数学 / 符号と暗号の科学史 / リスクマネジメント / 暮らしと情報技術 / 情報の財産的価値 / 情報化と社会問題

(2) 情報リテラシー教育で学習することが望ましい項目の例:

インターネットセキュリティ / ブラウザの設定実習(インターネットオプション) / 情報倫理 / コンピュータ犯罪 / ネットワーク犯罪 / スパムメール

(3) 総合実習教材「Web サイト制作」で学習できる項目の例:

PKI / SLL / デジタルフォレンジックス / Web 標準 / 暗号の実装

2.3 Web 技術に関わる学際的话题

ここまで、Web サイト制作に必要な基礎分野を列挙してきたが、以下では Web サイト制作の実習テーマとなり得るものを取り上げている。学生個々人がテーマとするものというよりは、シラバスで授業の副題として掲げる共通テーマといったものである。

2.3.1 e-Learning

e-Learning は、IT を活用した主体的な学習のことであり、教育コンテンツのデジタル化(教材の電子化)と、講師・受講者間のインタラクティブ性(双方向性)がシステム構築のポイントである。

このような e-Learning の状況を理解した上で、e-Learning システムのサブシステムとしての Web 教材の開発という題材を考えることができる。つまり、Web サイト制作実習におけるコンテンツの共通テーマとして、Web 教材の開発を位置付けることで、教育学部における専門的情報処理教育への道筋が付くということである。

一方、我が国では、インストラクショナル・デザインを担う人材の育成が遅れていると言われている。それは、多くのことが教員自らの手に委ねられ多忙を極めるといった状況との悪循環を生んでいる。

このような現状から、インストラクショナル・デザイナーの養成確保につながる可能性も少なからずあるという意味で、Web サイト制作を専門的情報処理教育の実習教材として位置付けることは意味があると考えられる。

e-Learning システムや Web 教材の開発は、情報システム学や Web 技術と、教育方法学や教育工学との交差点に位置する学際的テーマであり、それら既存科目との連携をとるなどの配慮も必要である。

2.3.2 Web ユーザビリティ

ユーザビリティとは、主に工業製品を対象として、特定のユーザが、ある目的のためにそれを利用する際の有効性や効率性などの度合いを示す言葉である。現在、Web サイトも一つのソフトウェア製品と捉えられ、それを利用して有効かつ効率的な情報の伝達が行われているかを示す言葉として Web ユーザビリティが使われている。

さて、Web ユーザビリティを実習テーマとして扱うには、次の 4 つの視点が重要である。

(1) Web ユーザビリティとその評価：Web ユーザビリティの改善には、まず、定期的な視認テストや問い合わせ窓口の活用など、日頃からの取り組みが不可欠である。その際のチェック項目として、たとえば次のようなものがある。

- 操作性：どのページを最初に開いても、位置の確認がすぐでき、テーマの理解が容易

で、見やすいナビゲーションが設置されていること。

- 機能性：サイトの目的が明確で、情報を効率良く探し出すための仕組みが設置されていること。
- 快適性：オブジェクトの色や形、コンテンツの量や配置の仕方などが工夫され、一連の操作がユーザーの感覚に合っていること。
- 安全性：問い合わせの処理に、フェイルセーフの機構が組み込まれていること。

一方、サイトリニューアルの際などに、必要に応じて実施する Web ユーザビリティの調査手法として、たとえばテストング法、ガイドラインレビュー法、ヒューリスティック法、シナリオ法などが知られている。

(2) Web アクセシビリティと調達基準：Web ユーザビリティとペアで取り扱われることが多いのが、Web アクセシビリティである。こちらは、主に情報への到達可能性を評価するのに使われ、高齢者や障害者への支援システムを研究する福祉工学の主要テーマにもなっている。また、行政や企業でバリアフリーな Web サイトを作る際の指針として、1995 年の W3C 勧告「ウェブコンテンツ・アクセシビリティ・ガイドライン 1.0」、1998 年米国のリハビリテーション法改正 508 条、2004 年 JIS で策定された通称「ウェブコンテンツ JIS X 8341-3」などがあり、その一部は行政の調達基準として既に採用されている。

(3) サイト制作と Web 標準：標準規格に準拠した Web ページの制作を心がければ、Web ユーザビリティや Web アクセシビリティへの対応は容易である。

(4) サービス工学：サービスの問題を工学的・科学的に分析し、その質と量を向上させようという取り組みが広がっている。官民を問わず Web の役割は今後さらに増すものと考えられ、Web ユーザビリティと Web アクセシビリティの新たな展開が期待される。

ところで、Web ユーザビリティについて、専門的情報処理教育での取り扱いを想定すると、たとえば経営学部では、顧客満足度を上げるための Web ページデザインに重きを置いた授業展開などが考えられる。

一方、教育学部を例にとれば、教育情報処理や教育方法論の学習と関連付けて、Web 教材の使いやすさの測定や授業評価の方法として捉えることもできる。

2.3.3 情報倫理

情報倫理は、情報化社会における基本的なルールおよびマナーと解釈されている。このような情報倫理については、複数の場所で、繰り返し取り扱われるようにするのが効果的である。そこで、このテーマについては、教養共通科目による情報教育、情報リテラシー教育および専門的情報処理教育の各場面での取り扱いの違いについて整理しておくことにする。

[教養共通科目での取り組みの方向性]

ここでは、人と情報との関係に重きを置いた取り扱いがなされるのが通例である。伝統的な倫理学に対して、応用倫理学やコンピュータ倫理学といった新分野が形成されている。ここでは、デジタル情報の不正コピーや個人情報の流出などのように、これまでの社会常識を超えたところで起っている問題が対象となり、人間と情報が関わる部分に新たな規範を作っていくという試みが議論の対象となる。

[情報リテラシー教育での取り組みの方向性]

この複雑な情報化社会では、知らないことが逆に大きなリスクとなって返ってくることがあり、一般社会人にとっては自己防衛の一環として情報関連知識を必要最低限身につけておくことが推奨される。そこでは、コンピュータやネットワークの基礎知識から、職業倫理や情報関連法規にいたるまで、幅広い分野が対象となる。

インターネットが整備され、またパソコンや携帯電話が普及するのに伴い、情報の受発信が誰でも容易にできるようになった。しかしその反面、コンピュータウィルスの蔓延、迷惑メールの氾濫、コンピュータへの不正侵入や情報漏洩、ネット上での誹謗・中傷など、実にさまざまな問題が生じている。このような背景から、我々は加害者とならず、また被害者とならないために、情報化社会の一員であることを自覚し、その規範に則って行動することが求められているということである。

情報リテラシー教育では、このような問題の全体像を知るとともに、パソコンやインターネット活用の実習を通して、各学部学科の専門性や特殊性に照らしながら、対処法や心構えを考えることを目指す必要がある。

[専門情報処理教育の各場面での取り扱い]

職業倫理では、行為の影響を予測し、評価し、結果に対する責任を引き受けようとする態度が重要である(責任倫理)。したがって、コンピュータの専門家集団やネットワークを運営している組織体では、コンピュータおよびインターネット利用上の倫理綱領を作成し、関係者への周知徹底を図る努力が進められている。そこでは、全員がポリシーを堅持し安全管理に当たることを目的として、ネチケット(ネットワーク利用上のエチケット)、プライバシーや個人情報の保護、知的所有権に配慮することなどを謳っている。

なお、Web サイト制作の実習を通しては、上記のような知識の獲得に加え、Web 上で展開される情報の公正な取り扱いという点において、たとえば、プライバシーや個人情報、あるいは著作権への配慮等々が実地の場で試されることになる。

もちろん、学部学科の特殊性に応じ、教材としての取り扱い方に違いが生じるのは当然で

ある。たとえば、知的財産権というテーマ1つとってみても、経営学部では、電子商取引における偽ブランドの問題、教育学部では、教材の独自性と共有化の問題、法学部では、コンテンツの不正使用とその処罰の問題、といったように主題とする部分にも違いが出てくるのではないだろうか。

3. Web サイト制作関連教材の例 (データモデルの設計)

これまでに筆者が開発してきた Web 技術関連の教材パッケージの中から1つを紹介しておく。ここで示すのは、Web サービスで応用される XML 技術の基本を学習するための教材の例である。なお、本教材のポイントは、XML を使ったテキストデータベースの構築である。以下の例は、経営学部での利用を想定しているが、他学部で利用する場合には、データベースのデータ部分を分野固有のものに変更すれば、同様に活用できる。

データモデルの設計手法を練習する例題である。ここでは、現行の帳票システムなどから木構造表現を作り上げていくボトムアップアプローチを用いている。以下に、実際の受注伝票を分析して要素を洗い出し、木構造表現を得るまでの手順を示す。

(手順1) 基本データの抽出: 伝票内の全項目に通し番号(アラビア数字)を振り(図1)、項目をグループ化する。名前の付いていないグループや繰返しのあるグループには項目を新たに付加するなどして階層化し、全グループに通し番号(アルファベット)を振る。

《受注伝票》(1)(a)						
受注番号	(2)	(b)	(c)	日付	(3)	
顧客名	(4)	顧客 担当者 情報 情報	(d)	(e)	担当者名	(7)
顧客コード	(5)				担当者コード	(8)
顧客住所	(6)					
明細 (9)(f)						
商品コード	商品名	単価	数量	金額		
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		
繰り明細 (g)						
				(h)	合計金額	(15)

図1: 受注伝票

(手順2) 要素の洗い出し: 項目を縦に並べた一覧表(データ項目調査票)を作成し(表1)、階層化を進めながら、要素名と属性名を決定する。

表 1：データ項目調査票

No.	項目名称	繰返し	グループ番号	親要素	要素名
(1)	受注伝票		a	—	受注
(2)	受注番号		b	a	受注番号
(3)	日付		c	a	日付
	(顧客情報)		d	a	顧客情報
(4)	顧客名			d	顧客名
(5)	顧客コード			d	顧客コード
(6)	顧客住所			d	顧客住所
	(担当者情報)		e	a	担当者情報
(7)	担当者名			e	担当者名
(8)	担当者コード			e	担当者コード
(9)	明細		f	a	明細
	(個別明細)	◎	g	f	個別明細
(10)	商品コード	○		g	商品コード
(11)	商品名	○		g	商品名
(12)	単価	○		g	単価
(13)	数量	○		g	数量
(14)	金額	○		g	金額
(15)	合計金額		h	a	合計金額

(手順 3) 文書構造の記述：マーク付けを行い、XML 文書ファイルを完成する。また、このデータモデルを木構造で表現する (図 2)。

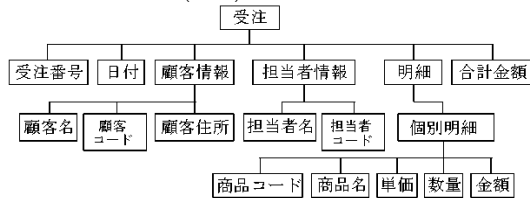


図 2：受注伝票の木構造表現

4. 総合的実習教材の展望

社会科学系各学部に「Web サイト制作」を教材として導入することの意義は、教養共通科目と情報リテラシー科目の支援を前提とするという条件付きながら、大きく次の 3 点に集約できる。

- (1) 情報を専門としない学部学科においても、情報の基幹分野に一通り触れることができる。
- (2) 情報分野の複数の基礎的・応用的要素を統合的に活用し、システム構築という、一種

のものの作りを体験することができる。

(3) Web コンテンツのテーマは、学部学科の専門性や学生の興味関心に応じて自由に選ぶことができる。

以上を背景にして、総合的実習教材としての Web サイト制作の展望を述べる。

4.1 システム化技法に重点を置く場合

Web を取り巻く環境は刻々変化している。特に、商業分野では、多様な機能をもった、Web ユーザビリティの高い Web サイトが次々に立ち上げられてきている。これらの仕組みの理解とともに、効果的な Web プレゼンテーション技法の習得が必要である。

また、Web サービスでは、SOAP や WSDL などの通信プロトコルを利用して、1 つのアプリケーションが、インターネットを介して他のサイト上で展開されているサービスにメッセージを送信し、そこでの処理結果を自分のサイト上で結果として表示するといったデータ交換が盛んに行われており、今や Web 技術の中心をなしている。しかしこれらの Web サービスは、商用のみならず、行政サービスなどにおいても広く利用されるようになってきている。

以上のような観点から、経営学部などでは、Web サイト制作の発展的教材として、次のようなものも有効であると考えられる。

- (1) リッチクライアント：たとえば、Ajax や Flash などがある例である。
- (2) XML と Web 通信
- (3) SOAP・WSDL・UDDI
- (4) ビジネスプロセス

4.2 Web 教材の開発という視点で取り組む場合

Web サイト制作を、Web 教材の開発という観点で捉え直せば、たとえば

- 授業設計とともに、具体的なシステム構築を体験できる
- 担当教科内容をコンテンツとして自由に選ぶことができる
- 教材研究の重要性を再認識させることになる

などといった効果が期待できる。さらに、インストラクショナル・デザイナーの養成確保にも結び付けられるなどの可能性もあり、教育学部における専門的情報処理教育の機能を十分に果たすことができると考えられ、活動としてそれなりに意味をもってくる。

ただし、教育学部においては、実験科学的な要素を教材の中心に置く情報系授業科目も必要であり、それらとの競合も考えられるので注意が必要である。

4.3 情報化時代と法の問題に重点を置く場合

Web サイト制作の中で、情報倫理や著作権、Web システムにおけるセキュリティの問題等に重点を置く指導を行いたい場合。Web コンテンツ自体に当該分野の話題を載せようという発想と、Web コンテンツは任意のものであってよく、むしろ Web コンテンツの制作プロセスで情報倫理や法の順守を考えさせようという発想の 2 つが考えられる。

しかし、いずれにしても、情報リテラシー教育でのプレゼンテーション教育の延長線上に、Web サイト制作を据えられるという利点がある。

実習課題として、たとえば次のようなものが考えられる。

- セキュリティ技術の分類とその Web コンテンツ化
- 判例データベースの構築
- 著作権の重要性を広く訴えることを目的とした Web サイトの制作

5. おわりに

Web サイト制作を、情報システム分野の一分科と捉えた上で、社会科学系学部における専門情報処理教育の教材として取り上げることの意義について述べた。

教材としての Web サイト制作には、ネットワーク技術とその通史、文書処理・画像処理・プログラミング・データ工学・情報セキュリティなどの情報技術、さらに e-Learning、Web ユーザビリティ、情報倫理といった学際的话题にいたるまで、情報処理分野を構成する基本的要素が新旧取り混ぜて広範囲かつ豊富に含まれていることが明らかになった。

このことを前提に、社会科学系各学部の現状に合わせた形での教材の導入の仕方とその留意点について私見を述べた。

いずれの学部にも共通して言えることは、まず第 1 に、教養共通科目との連携を図ること。第 2 に情報リテラシー教育科目の重要性を認識すること。その上で、学部・学科に適した実習教材の盛り込まれた専門情報処理教育の導入することである。

たとえば、経営学部においては、Web ユーザビリティに主眼を置いた Web サービス技術の教育、教育学部においては、e-Learning やインストラクショナル・デザインへの発展性を意図した Web 教材の作成教育、法学においては、情報リテラシー教育科目の充実と、著作権や情報倫理およびセキュリティに関する学習を十分に積んだ上での、さらなる実体験の場としての判例データベースの構築や Web サイトの制作といったことが考えられる。

本研究における今後の課題は、単元ごとの学生の興味関心の度合いや必要時間数などのデータを収集し、年間を通して取り組める実習教材としての構成を細部にわたって検討する

ことである。

謝辞 情報処理教育の方針についていつも議論させていただいている、本学情報処理教育研究センター運営委員の諸先生方に対し、この場をお借りして謹んで感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 青木利春 (監):Web サービスコンピューティング, 電子情報通信学会 (2005).
- 2) 師啓二, 樋口和彦, 船田真里子, 黒澤和人:情報科学の基礎と活用, 同友館 (2006).
- 3) 尾家, 後藤, 小西, 西尾:インターネット, 岩波講座「インターネット入門」第 1 巻, 岩波書店 (2001).
- 4) 神崎正英:ユニバーサル HTML/XHTML, 株式会社毎日コミュニケーションズ (2000).
- 5) 岡蔵龍一:詳細 HTML&スタイルシート辞典, 秀和システム (2000).
- 6) AnnNavarro (著), 茂出木謙太郎 (監訳):XHTML 時代の Web デザインバイブル, オーム社 (2001).
- 7) (株)日本ユニテック SGML サロン (著):はじめての SGML, 技術評論社 (1995).
- 8) 田中成典 (監修):ステップアップ XML 活用法, 工学社 (2002).
- 9) 平明弘:誰でもできるストリーミングかんたん入門, メディア・テック出版 (2002).
- 10) 小泉昌弘:SMIL でつくるストリーミングコンテンツ For realPlayer, エスシーシー (2002).
- 11) 安藤伸彌:SMIL で魅せるストリーミングコンテンツ作成ガイド, エーアイ出版 (2002).
- 12) 林岳里:SMIL BOOK ストリーミングコンテンツデザインガイド, 翔泳社 (2002).
- 13) ヤコブ・ニールセン (著):ユーザビリティエンジニアリング原論, 東京電機大学出版局 (1999).
- 14) 定平誠 (他著):Web ページデザイン, オーム社 (2000).
- 15) 井上博樹 (他著):Moodle 入門, 海文堂 (2006).
- 16) 安田浩, 小暮拓世:DRM の技術動向, 電子情報通信学会誌, Vol.91, No.3, pp.225-236, 電子情報通信学会 (2008).
- 17) 今井秀樹 (編著):ユビキタス時代の著作権管理技術, 東京電機大学出版局 (2006).
- 18) 亀山渉 (監):デジタル・コンテンツ流通教科書, インプレス R& D (2006).
- 19) 金井重彦:デジタル・コンテンツ著作権の基礎知識, ぎょうせい (2007).
- 20) COMPLEX (著):Web 標準ワークフロー, ソシム (2006).
- 21) 日経パソコン編集部 (編):Web アクセシビリティ JIS 規格完全ガイド, 日経 BP 社 (2004).
- 22) 大沼啓希 (他著):XMLDB デザイン徹底解説 ", 日経 BP 社 (2008).
- 23) ビエール・アスリーヌ (著), 佐々木勉 (訳):ウィキペディア革命, 岩波書店 (2008).