

## PBLに基づく特別プログラム「Webデザイン」開講年度の実践成果

The Results of Special Program “Web Design” based on PBL:(First Year).

金久保正明\*, 幸谷智紀\*\*, 宮岡徹\*, 手島裕詞\*\*, 平松和可子\*\*\*, 菅沼義昇\*

Masaaki KANAKUBO, Tomonori KOUYA, Tetsu MIYAOKA, Yuji TESHIMA, Wakako HIRAMATSU and Yoshinori SUGANUMA

**Abstract:** In this paper, we reported the first year results of Special Program “Web Design” based on PBL. In this program, eleven students had tried individually to build their own original virtual shopping sites. To achieve such purpose, they studied strenuously HTML, FLASH, 3DCG, Java, PHP, database, site design, other tools, and evaluation techniques. The first class has concluded successfully, however, some problems were found for the coming year.

## 1. はじめに

本稿では、平成21年度より総合情報学部にて開始した「特別プログラムⅠ、Ⅱ」(Webデザイン)の初年度教育成果報告を行う。同科目は学部2年生を対象に、前後期を通じて水曜、木曜の各3~5限を宛て(「特別プログラムⅠ(前期)」「特別プログラムⅡ(後期)」をセットで履修する)、年間168コマを費やす大型授業として構成された。PBL(Project Based Learning)<sup>1)</sup>の考え方にに基づき、授業と実習(制作等)を交互に繰返し、実践を通じて効果的な技術修得を目指す新しい科目として、大学HPや大学案内等の各種広報媒体、及び学会でも新学部の「目玉科目」として宣伝に力を入れたものである<sup>2)~5)</sup>。

内容的には、仮想ショッピングサイト(「SIST Virtual Mall」)の制作をPBLの「全体目標」に設定した。その過程で、HP制作ツール、HP制作言語(HTML, スタイルシート(CSS), JavaScript, Java, PHP等)、写真加工技術、デザインセンス、FLASH制作技術(ActionScript等)、3DCG制作技術、データベース構築技術、サイトの管理技術、サイトの科学的な評価方法等の修得を、其々「途中目標」として、高い動機付けの中で一つ一つ着実に修得出来るシラバス構成を試みた。ショッピングサイト制作で実績のあるWebデザイナー(平松)も、非常勤講師としてデザイン指導を担当した。

以下、第2章で同科目の詳しいコンセプトとシラバス構成、及び受講生の概要等、第3章で制作作品例及びデータベースの構成、第4章で制作サイトに関する心理評価結果の詳細を述べる。第5章では、開始時、前期終了時、後期終了時に、受講生に行った技術習得に関する意欲や自信等を問うアンケートの集計結果を紹介する。第6章ではまとめと今後の課題について触れる。

2010年3月5日 受理

\* 総合情報学部 人間情報デザイン学科

\*\* 総合情報学部 コンピュータシステム学科

\*\*\* ウェブパレット

## 2. 「特別プログラム」(Webデザイン)の概要

## 2.1 Webデザインを選定した理由

1990年代にInternetを牽引する原動力となったWorld Wide Web(以下、Webと略記)は、現在では必要不可欠な生活・情報インフラとして全世界的に定着している。Web2.0という言葉が象徴するように、HTMLからXMLへ、静的Webコンテンツから、動画・データベースとの連携による動的コンテンツへ、表面的デザイン以上にWebを後ろから支える技術は複雑化の一途を辿っている。

HP(Webサイト)の制作と運営は、Google, Yahoo, Microsoftに代表される巨大企業が提供するblog, mail, スケジューラ等を使えば容易く出来るが、企業側が用意した枠組みの中でしか行えず、それだけでは単なるユーザとして終わってしまう。自らの意思で例えばビジネスを立ち上げ、継続して行くには、目的に応じてWebサイト全体を構築し運営していくスキルが必要で、それにはお仕着せのツールを使うだけではない、基本技術の修得が不可欠となる。Internetの重要性が年々高まる中、Webサイト制作の基礎的な技術と企画力を身に付けた者は、有望なIT技術者、ITプランナーの卵として社会からも期待される。学生の就職・キャリア支援の観点からも、Webデザインは望ましい学習課題であると考えられた。

特別プログラム導入の当初から、PBLをベースとする授業の効果、即ち、座学の後に実践を行うという大学教育に在りがちなスタイルを脱して、途中目標ごとに勉強と制作(実践)を繰り返す事で、生きた知識とノウハウを身に付ける効果を狙っていた。Webサイト全体の企画・構成から、写真や3DCG、データベース等の様々なコンテンツが有機的に繋がり、心理評価も可能なWebサイトは、多くの項目を途中目標として、大目標に至る熱意によって其々の修得の動機付けとするPBLでは、まさに打って付けの制作課題であると言える。

さらに、優れたWebサイトの制作には、単なる技術だけではなく、優れた文章やデザインのセンス、コンテンツを何にするかという企画力等、所謂、文系的な感性・教養

が重要になる。これは、総合情報学部が特長の一つとして掲げる「文理融合教育」の実現に他ならない。ここでの Web デザインとは、決して美術的な意味でのデザインに限定されるのではなく、技術的なシステムデザイン、文系的なコンテンツデザインも包含するのである。

主に以上の理由から、特別プログラムの企画の早い段階で Web デザインを行う事は決まっていた。さらに担当教員スタッフの議論により、具体的ジャンルとして、仮想ショッピングサイトを選定した。主な理由は、①実際に物を売らないショッピングサイトとする事で、未来の家電等、若者らしい夢のあるコンテンツを展開出来る、②①によって、視覚効果の高い 3DCG の魅力を引き出す事も容易となる、③ショッピングサイトには美術的デザインも重要なので、その勉強及び心理評価にも繋げやすい、④新商品を考える事で、社会人として重要な企画力を鍛えられる、⑤在庫管理や認証等も係るためデータベース技術、サイト管理技術等も組み入れやすい、⑥毎年の作品を蓄積して行く事も可能——といった諸点が挙げられる。

2.2 シラバスの構成と教材

年間 168 コマの授業時間はあるが、教える内容が非常に多岐に渡るため、むしろ時間が足りなくなる程で、シラバス制作は困難であった。特に効果的な項目の順番を巡り、担当者間で多くの議論を重ね、正式決定までには時間が掛かった<sup>6)</sup>。紆余曲折を経たが、最終的にはFig.1 に示す順番で行う事となった。

4月	ガイダンス	9月	Flash
	画像編集(PhotoShop)		Action Scriptによる動画作成
5月	SIST Virtual Mallの作成 (静的部分のみ)	10月	3層Webプログラミング データベースとPHP
	Flashの基礎		
6月	HTML & JavaScript	11月	Javaとデータベース
	Webデザインの修正		
7月	3DCGとWeb3D	12月	Webページの心理評価 多変量解析
	Webデザインの修正 前期報告レポート作成 中間発表		1月
2年生前期		2年生後期	

Fig.1 開講年度の「特別プログラム」シラバス概要

画像編集 (PhotoShop) から始まるのは、まず「もの作りの楽しさ」から入るためである。サイトの静的部分の制作では、予め Web デザイナー (平松) が用意した見本サイト (フレームワークデザイン) を Web サイト制作ツールである DreamWeaver 等を使い、加工して独自のものに仕上げる方法を取った。受講生に、一から全ての設計を行わせるのは無理との判断からであった。その後、FLASH の実践を経て、HTML や JavaScript 等の言語の授業と実践

を経て或る程度の自信を持たせてから、重要コンテンツとなる 3DCG, Web3D の制作を迎える構成を取った。

後期は、FLASH 制作用言語 ActionScript による「もの作りの楽しさ」から再開し、複雑な技術である 3 層 Web プログラミング、PHP や Java によるデータベース操作へと繋げる構成を取った。制作はここで終わり、その後は制作したサイトの詳細な心理評価 (履修者同士で評価を行い、評価方法を習得する) に時間を掛けた。

前後期を通じて制作の要所にて、デザインの指導を受け、ページ修正する時間を設けた。また毎回 5 限終了時に、その日の作業内容と困難だった点、どのように解決したか、等を記載した「作業日報」の提出を義務付けた。前期、後期の最終日には、自分の制作サイトを一人 20 分程度、スライド、デモ等で説明する発表会を設け、制作レポートも提出させた。これにより、卒業研究にも役立つプレゼンテーション技術、レポート制作方法の習得も図った。

なお教員側の担当は、画像編集(PhotoShop)及び心理評価等が宮岡、HTMLとJavaScript、Javaのプログラミング等が菅沼<sup>7)</sup>、FLASHの基礎と 3DCG, Web3D等が手島、3 層 Webプログラミングとデータベース等が幸谷、ショッピングサイト構成とレイアウト、美術的なデザイン指導が平松、DreamWeaverとActionScript、受講生に対するアンケート調査等が金久保の分担であった。

教材は各担当者が適宜、マニュアル等の参考書、そのコピー、練習用サイト等を用意した。副教材として、外部に公開する Web サイトの制作上、必須の知識である著作権法やショッピングサイト関連法、Web ユーザビリティの基本事項の他、優れた Web デザインの参考となるサイトの URL 一覧、最近の Internet に関する主なトピック——等をまとめたテキストを配布した。

実施教室は、総合情報学部が「近未来創造スタジオ」として広報用にも使用する教育棟 509 室である。50 インチプラズマ TV を教室中央に配置し、教員の説明は基本的に大型 TV で行った。PC 及び各制作ソフトは 1 人 1 セットを用意し、個人で制作出来る環境を整えた。

2.3 受講生の概要

「特別プログラム」は成績上位者を対象とするアドバンスド・プログラムと考えられ、高度な内容の指導を十分に達成するため、履修人数は 20 人を上限とした。1 年生後期ガイダンスで概要を説明し、2008 年 12 月に学内掲示で履修者を募集したが、希望者は 11 名に留まった。希望しない学生からは、「2 年生の 1 年間、水・木の午後が潰れるので、他の講義が取れなくなる」「授業内容が難しそうで不安」といった理由も聞かれた。実際、「Web デザインコース」が設けられている人間情報デザイン学科からの応

募が3名と少なく、残り8名は技術志向の強いコンピュータシステム学科である事を考えると、高い技術スキル取得を目指したシラバス構成は、漠然とした「ホームページ作り」をイメージしていた学生には、敷居が高いと感じられたのかもしれない。

初年度受講生11名は全員男子学生で、1年終了時点のGPAは最高2.93、最低1.63であった。比較的、成績上位の意欲的な学生で占められる事となった。

授業開始時にHP関連技術の経験を尋ねるアンケートを行った。「HP制作ツールを使った事があるか？」は、全く無い6人、少しだけある2人、ある3人、「HTMLやCSSを書いた事があるか？」は、どちらも無い4人、HTMLは少しあるがCSSはない5人、どちらも少しある1人、どちらもたくさんある1人、「FLASHを作った事があるか？」は、全く無い8人、少しだけある2人、ある1人、「3DCGを作った事があるか？」は、全く無い6人、少しだけある3人、ある1人、数多くある1人、という分布だった。HTMLを除けば半数以上が全く未経験で、残りもあまり使った事が無い学生で占められていた。

### 3. 制作サイト、商品CG例とデータベース

#### 3.1 SIST Virtual Mall

受講生は1人1つのショッピングサイトを制作し、計11の仮想店舗が出来た(「SIST Virtual Mall」は受講生の店舗が並ぶ「商店街」をイメージしたネーミング)。平松が制作した見本に基づき、リンク等のナビゲーション機能を十分に備えた「トップページ」の他、「商品紹介・検索ページ」「特定商取引法表示」「プライバシーポリシー」「お問い合わせ」「サイトマップ」のページ等、ショッピングサイトとして必要なページは全て揃えている。Fig.1に受講生の一人が制作したサイトマップを示す。

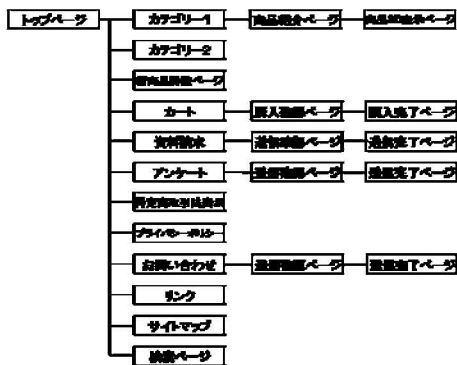


Fig.1 受講生が制作したサイトマップ

Fig.2とFig.3に、受講生が制作したショッピングサイトのトップページの例を示す。Fig.4は平松が制作した見本とFig.2の作品との対比である。実際のWeb制作業界で用いられているCSSで制作されたレイアウトを変更し、ペ

ージ構成を変え、色彩やボタンのデザイン等の細部も自家製にアレンジする事が出来ている。このような修正作業にはHTML、CSS、JavaScript、Java等の細かい知識が必要で、受講生が相当程度のプログラミング能力を身に付けた事を物語っている。



Fig.2 受講生が制作したトップページの例(1)



Fig.3 受講生が制作したトップページの例(2)



Fig.4 見本サイト(左)と受講生の作品(右)

トップページのFLASHは、ActionScriptによって動きを持たせ、ゲーム化した例も見られた(Fig.5).



Fig.5 トップページにゲームFLASHを置いた例

3.2 アイデア商品の3DCG化

開始時アンケートでは、「どんなショッピングサイトを作りたいか？」に対し、8人が「イメージが湧かない」と回答した。そこで「興味のある商品」「その不便な点」「その欠点の解消手段」「商品に付随させたい機能」「それを實現する構造」等を考える、順を追った発想トレーニングを行った。技術的実現性は厳密に考慮せず、「こんな商品が欲しい」という夢に基づき、SF的から現実的なものまで、バラエティに富んだ商品が発想された。3DCG制作に要する時間を考慮して、各学生は1人につき2~3のアイデア商品を制作した。アイデア商品を3DCG化した作品例を以下に示す。なお、これらの作品は3Dモデリングソフトでモデリングを行った後、Web3D編集ソフトでアニメーションやマウス操作を組み込んだものである。



Fig.6 アイデア商品を3DCGにした作品例

「ペイズリンク」は、ペアとなった指輪の宝石上部のボタンを押すともう一つの指輪のある方向を示す、カップル用の指輪。「自動髪切りマシーン」は、切る長さや髪形を入力すると、自動的に髪を切ってくれる未来型の散髪システム。「Professor Lens」は、英文を見たら和文に変換してくれる等の多機能コンタクトレンズ。「新型エレキギター」は、備え付けのスクリーンに楽譜が表示され、音がはずれていないか表示してくれる——等で、学生自らの要求や趣味を反映した楽しい商品群となっている。

また、Fig.7に或る受講生が3DCGで描いた商品（リラックスしながらPCが使える「WorkRestPremium」と名付けた椅子)のアニメーションの様子や様々な視点から見た様子を示す。



Fig.7 「WorkRestPremium」を様々な角度から見る

このように3DCGで描かれた商品を、閲覧者が画面上でアニメーションさせたり、様々な視点から見る事が出来る機能を受講生達が実装した。3DCGの作品として、かなり高いレベルを達成したものと言える。

3.3 商品検索データベース

制作の最終段階では、PHPとデータベース・プログラミングを学習した。この期間は、担当教員(幸谷)の他に、本学卒業生の竹口友大氏((株)わいにじ)が、学外TAとして参加した。

既に各受講生のサイトの商品紹介ページには、自分のだけではなく、他の受講生が制作した商品の3DCG画像も合わせて、カテゴリー分けをして並べた一覧がある(Fig.8に一例を示す)。商品検索データベースの段階では、この3DCG画像群を対象に検索機能を持たせる事を目標とした。



Fig.8 商品紹介ページの一例

プログラミングスキル向上を優先し、Webサーバのセッティングは予備知識の必要ないXAMPP for Windows<sup>8)</sup>をインストールする事で、一日3コマに納めた。その分、PHP言語によるMySQL（データベース操作言語）との連携プログラミングのスキルアップに重点を置いた。教材としてサンプルスクリプトを、学内Webサイト経由で配布して使用した（現在は学外に公開中）<sup>9)</sup>。



Fig.9 データベース用教材を置いた Web ページ

最も困難なショッピングサイト構築の為のスクリプトは、幸谷研究室で既に制作されたサンプルスクリプト群を使用し、受講生が自分の Web サイトに組み込んだ。ショッピングサイト構築用CMSを使わなかったのは、完成度は劣ってもカスタマイズが容易なスクリプト群を使用した方が、PHP、RDBMSの知識を身に付けるという授業の目的に合致していると考えられたからである。

Web プログラミング環境の構築、データベースプログラミングの要求スキルは高いが、意欲的な学生が多い事から、解説は PHP と MySQL 連携の為の基本知識、サン

ルスクリプト群の解説に留め、組込み作業は各受講生の努力に任せた。その結果、フォームに組み込んであった JavaScript との連携の問題は残ったが、全員、アンケートフォーム、お問い合わせフォームは完全に動作するようになり、ショッピング部分も、何とか買物が可能なレベルまで全員到達した。中には、静的画面のアップロードや管理画面のカスタマイズまで行った受講生もいた。

Fig.10に受講生達が制作した「買い物カゴ」に相当するカート画面と商品確認画面、Fig.11に或る条件で商品を検索したときの、検索結果表示画面の作品例を示す。



Fig.10 カート画面（上）と商品確認画面（下）



Fig.11 受講生が制作した検索結果表示画面の例

制作したサイトは、CentOS5で構築したWebサーバにデータベース部分も含めてコピーさせた(Fig.12)。CenOSWebサーバでも作業用PCと同様の動作をする事を確認させ、Webサイト移転作業の手順も修得させた。

学籍番号(氏名)	公開URL	作業URL	ソフトウェア
0816073	津田 直也	http://133.88.160.110/0816073/	Adobe
0816080	津田 直也	http://133.88.160.110/0816080/	Adobe
0817019	三川 貴司	http://133.88.160.110/0817019/	Adobe
0816004	高野 謙	http://133.88.160.110/0816004/	Adobe
0816020	高野 謙	http://133.88.160.110/0816020/	Adobe
0816049	高野 謙	http://133.88.160.110/0816049/	Adobe
0816072	三川 貴司	http://133.88.160.110/0816072/	Adobe
0816013	三川 貴司	http://133.88.160.110/0816013/	Adobe
0817020	高野 謙	http://133.88.160.110/0817020/	Adobe
0816024	高野 謙	http://133.88.160.110/0816024/	Adobe
0816040	三川 貴司	http://133.88.160.110/0816040/	Adobe

Fig.12 学内 CentOSWeb サーバの成果物リスト画面

#### 4. 制作したショッピングサイトの評価

最終段階(12月~1月)では、これまで制作した各受講生のショッピングサイト(以下、HP)を評価する授業を実施した。まず、心理評価の基本となる心理物理学と多変量解析を含む統計学的手法について講義し、その後、受講生が相互にHPの評価を行った。評価結果は、受講生作品の出来栄、特色を示すものでもあるので詳細に報告する。

受講生は、まずマグニチュード推定法(magnitude estimation)により、相互にHPを評価した。その評価を参考にしてHPの手直しを行った後に、SD法(semantic differential)による評価を実施した。

##### 4.1 マグニチュード推定法による評価

マグニチュード推定法は、Stevensが提案した尺度構成法である<sup>10),11)</sup>。当初は、音をはじめとする感覚系について刺激強度と感覚量の間になり立つ関係を調べる方法として用いられた。その場合、観察者は提示された刺激によって引き起こされた感覚の大きさを数値であらわす。マグニチュード推定法が提案された当時は、マグニチュード推定の対象となる刺激の水準は比尺度(ratio scale)とされていた。その後、マグニチュード推定法が社会心理学などの分野でも用いられるようになると、刺激水準は名義尺度(nominal scale)でも可能と考えられるようになった<sup>12)</sup>。

マグニチュード推定法では、評価者の作業は刺激についての評価を数値で表現することだけなので、簡便に相当量の情報を収集できる。HPの評価では、HPの出来栄について、HPを制作した学生たちが互いのHPの評価を行った。

##### (1) 方法

**評価者:** HPを制作した学生11名が、評価者としてマグニチュード推定実験に参加した。評価者はすべて男子学生で、年齢は20歳前後であった。

**評価手続き:** 各評価者は、デスクトップコンピュータの液晶ディスプレイ上で、自分を除く10名のHPを評価した。

HPを細部にわたってチェックしつつ評価したので、10名すべてを評価する時間は、合計60分程度となった。

「HPの美しさ」、「HPの使い勝手の良さ」、「HPの面白さ」の3項目について、それぞれマグニチュード推定法により評価した。その際、各HPを見比べて、平均的な出来のHPを100とし、その2倍の出来なら200、1/2の出来なら50と評価するように指示した(モジュラス100)。

##### (2) 結果と考察

各HP、評価3項目其々について、10個ずつの評価が集まった。そこで、これらの評価値を、通常のマグニチュード推定データ処理手続きに従い幾何平均した。その結

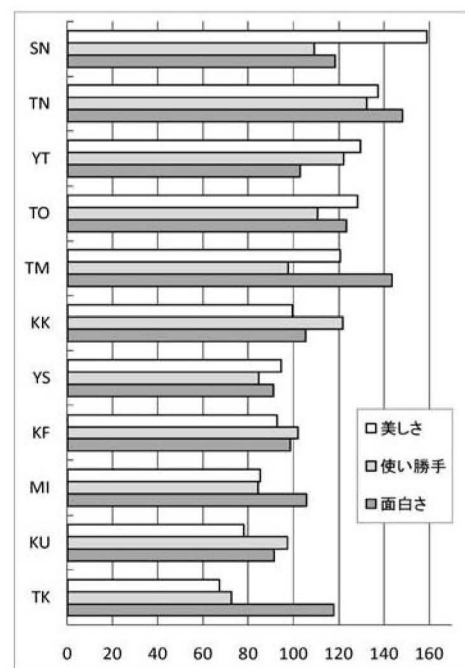


Fig.13 マグニチュード推定法によるHPの評価結果

果をFig.13に示す。Fig.13は「HPの美しさ」の評価順序に従って表示してある。図の横軸はマグニチュード推定値をあらわす。縦軸のアルファベットはHP制作者のイニシャルである。また図中の棒グラフは、各HP制作者の各項目についての平均評価得点をあらわす。

「HPの美しさ」についてみると、最高得点はSNの159.1であるのに対し、最低得点はTKの67.3であり、両者の比は2.36となった。次に「HPの使い勝手の良さ」についてみると、最高得点はTNの132.5、最低得点はTKの72.5であり、両者の比は1.83となった。さらに、「HPの面白さ」では、最高得点はTNの148.2、最低得点はYSの91.1であり、両者の比は1.63となった。また、各項目間の評価類似度を相関係数でみると、「美しさ」と「使い勝手」の間の相関は0.694、「美しさ」と「面白さ」の間の相関は0.528、「使い勝手」と「面白さ」の間の相関は0.335となった。

HP の最高得点と最低得点の比は、「美しさ」、「使い勝手」、「面白さ」のそれぞれについて、2.36, 1.83, 1.63 となり、各 HP の出来の良さにかかなりの差のあることがわかった。特に「美しさ」に関して開きが大きく、HP を作るときの美的センスの違いといった面が表れたようである。また、「美しさ」と「使い勝手」の相関は 0.694 と高く、美しい HP は使い勝手もよく、使い勝手のよい HP は美しいと評価されていることがわかる。これに対し、「使い勝手」と「面白さ」の相関は 0.335 で、「使い勝手」と「面白さ」では評価基準が違うことが分かる。たとえば、TN は、「使い勝手」も「面白さ」もともに評価が高い。これに対して、TM や TK は「使い勝手」の評価は低い「面白い」と判断されている。

4.2 SD 法による評価

HP 制作者は、マグニチュード推定法の評価結果を参考にして各自の HP の修正を行った。その後、SD 法により再度 HP の評価を実施した。

SD法はOsgoodにより提唱された感性評価手法<sup>13)</sup>で、「美しい-醜い」、「派手な-地味な」など反対の意味を持つ形容詞対を評価項目として選び、測定対象の評価を行う。その際、たとえば「美しい-醜い」の間を7段階に分け、「非常に美しい(3)」、「かなり美しい(2)」、「やや美しい(1)」、「どちらでもない(0)」、「やや醜い(-1)」、「かなり醜い(-2)」、「非常に醜い(-3)」のように評価する<sup>14),15)</sup>。形容詞対は、通常 20 対程度用意する。本研究では、よく用いられる形容詞対を中心に、HP 評価に適切と思われるもの 22 対を選んだ。

(1) 方法

評価者： HP を制作した学生 11 名が、評価者として SD 法実験に参加した。評価者は、マグニチュード推定実験の場合と同一であった。

評価手続き： 各評価者は、デスクトップコンピュータの液晶ディスプレイ上で、自分を除く 10 名の HP を SD 法により評価した。マグニチュード実験の場合と同様に HP を細部にわたってチェックしつつ評価したので、10 名すべての評価に要した時間は合計 80 分程度となった。

(2) 結果と考察

11 名の評価者が、10 個の HP それぞれについて 22 対の評価項目で評価したので、評価項目ごとに 110 個、合計 2420 個のデータが集まった。それらのデータを HALBAU (high quality analysis libraries for business and academic users)<sup>16)</sup> により因子分析した。因子分析の際には、まず主因子法で因子を抽出した。3 因子の累積因子寄与率が 62.3% となったので、この 3 因子についてバリマックス回転を行った。その結果を Table.1 に示す。

Table.1 の第 1 列は 22 個の評価項目である。第 2~4 列は、各因子への各評価項目の因子負荷量を示す。各因子について、絶対値が 0.6 を超えた因子負荷量を太枠で囲んで示す。

Table.1 SD 法評価の因子分析結果

形容詞対	因子 1	因子 2	因子 3
1)美しい-醜い	0.7952	0.4186	0.1457
2)下品な-上品な	-0.8039	-0.3296	-0.0417
3)高級な-低級な	0.7289	0.207	0.1318
4)やわらかい-かたい	0.373	0.6279	0.1545
5)厳しい-優しい	-0.3212	-0.7539	-0.0466
6)繊細な-粗野な	0.6869	0.2596	0.1934
7)恐ろしい-安らぐ	-0.56	-0.6599	-0.0422
8)清潔な-不潔な	0.6456	0.4243	0.226
9)派手な-地味な	0.1001	0.0688	0.8639
10)個性的な-ありふれた	0.1565	0.0151	0.6245
11)若々しい-年寄りじみた	0.2599	0.2123	0.7256
12)陽気な-陰気な	0.2679	0.5725	0.6319
13)暗い-明るい	-0.212	-0.5524	-0.547
14)重い-軽い	-0.0778	-0.5334	-0.39
15)女っぽい-男っぽい	0.4648	0.4553	0.1301
16)活発な-おとなしい	-0.0487	0.0667	0.665
17)遅い-速い	-0.2256	-0.0769	-0.2478
18)自身のない-自信のある	-0.6112	-0.0858	-0.468
19)危険な-安全な	-0.5224	-0.6919	0.0019
20)感じのよい-感じの悪い	0.7716	0.4024	0.0936
21)病的な-健康的な	-0.5135	-0.6616	-0.2349
22)魅力的な-魅力のない	0.7967	0.2354	0.2308
因子負荷量の2乗和	5.889	4.2985	3.5268
因子の寄与率(%)	26.7682	19.5387	16.0309
累積寄与率(%)	26.7682	46.3069	62.3378

第 1 因子についてみると、「上品な-下品な」、「魅力的な-魅力のない」、「美しい-醜い」、「感じのよい-感じの悪い」などの評価項目が（絶対値で）高い因子負荷量を示した。この因子は、評価者にとって HP の魅力度をあらわすものと考えられるので、「魅力度因子」と名付けた。

第 2 因子には、「厳しい-優しい」、「危険な-安全な」、「病的な-健康的な」、「恐ろしい-安らぐ」などの項目が高い因子負荷量を示した。この因子にプラスの高い因子負荷量を持つと、厳しく、危険で、恐ろしいことをあらわす。SD 法における評価項目は双極性であり、どちらの極について命名することも可能なので、この因子を「安全性因子」と名付けた。

第 3 因子には、「派手な-地味な」、「若々しい-年寄りじみた」、「活発な-おとなしい」、「陽気な-陰気な」などの項目が高い因子負荷量を示した。この因子は、動きに関連する因子と考えられるので、「活動性因子」と名付けた。

Osgood らによれば、多くの場合 SD 法で抽出される主要因子は 3 因子で、それぞれ評価因子 (E 因子)、力量性因子 (P 因子)、活動性因子 (A 因子) と呼ばれる。HP 評価においても、SD 法で見られる 3 因子と同一あるいは類似した因子が発見された。HP 評価で採用した項目でみれ

ば、E 因子、P 因子、A 因子をあらわす代表的な形容詞対は、それぞれ「美しい-醜い」、「重い-軽い」、「活発な-おとなしい」である。Table 1 から、第 1 因子が E 因子、第 3 因子が A 因子であることが分かる。第 2 因子には、「重い-軽い」、「暗い-明るい」が絶対値 0.53~0.55 で負荷しており、傾向としては P 因子に近いものの、「厳しい-優しい」、「安全な-危険な」などが高い因子負荷量を示したので、P 因子とは重点がやや異なる因子と推定した。

次に、各因子について代表的な評価項目を 4 つずつ選び、合計 12 項目について、HP 制作者ごとに評価平均値を棒グラフにあらわした (Fig. 14)。項目は、上 4 つが「魅力度因子 (因子 1)」、中 4 つが「安全性因子 (因子 2)」、下 4 つが「活動性因子 (因子 3)」への負荷量が高い項目である。なお、評価項目は、そのままでは項目の極性 (例えば評価のどちらの方向を+とするか) がそろっていないので、Fig. 14 では極性がそろるように修正して表示してある。また、HP 制作者の表示順序については、「上品な-下品な」の評価順に並べた。図中の凡例は HP 制作者のイニシャルである。

図を見ると、因子 1 をあらわす項目間では評価順序は比較的似ていた。いずれの項目でも TM または SN がトップとなり、TK の得点が 4 項目中 3 項目で最下位となった。また、因子 2 では、HP の順序に入れ替えはあるものの、大幅な入れ替えはなかった。因子 1 の「上品な-下品な」と因子 2 の「優しい-厳しい」の相関係数を計算すると、0.697 となった。これに対し、因子 3 では評価の入れ替えが大幅に起こった。たとえば、棒グラフ中の 7 番目の KF は、因子 3 に負荷する項目ではいずれも最高得点を得た。KF の HP は、「魅力度」と「安全性」では中位であったが、非常に「活動的」ということになる。因子 1 の「上品な-下品な」と因子 3 の「派手な-地味な」の相関係数は 0.211 であった。

4.3 評価結果の総合考察

マグニチュード推定法により HP 評価を実施し、その結果に基づいて HP を修正した。その後、SD 法により再度 HP を評価した。その結果について、たとえばマグニチュード推定法の「美しさ」評定と SD 法の「美しい-醜い」を比較すると、相関係数は 0.908 となった。マグニチュード推定実験と SD 法実験の間には、冬休みを挟んで 20 日ほどの期間があったが、1 年間近くかけて作り上げた HP の基本的評価は変化することはなかった。

特別プログラムで制作した HP をみると、単に制作者の技術レベルだけでなく、「美しい」か「派手」かなど、HP 制作者の感性が色濃く反映されていることがわかった。

来年度以降は、評価手続きをさらに洗練させ、適確な

HP 評価ができるよう工夫していくつもりである。

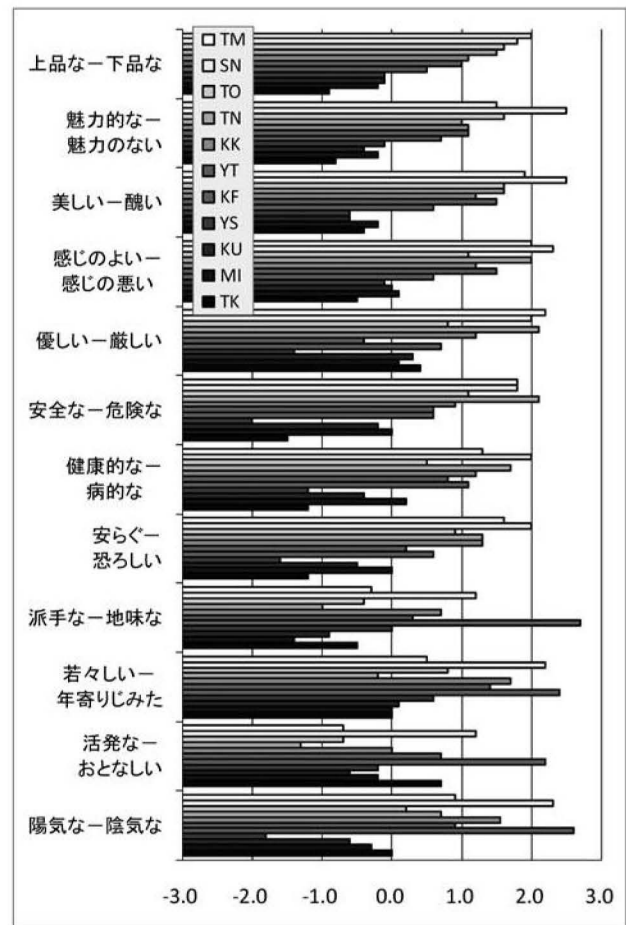


Fig. 14 SD 法主要項目における評価結果

5. 受講生に対するアンケート調査

授業開始時と前期終了時、後期終了時の 3 回、受講生全員を対象にアンケートを行った。内容は、HP 制作に関する意欲や興味を問う設問群、其々の制作技術に関する自信や興味 (開始時は興味のみ) を問う設問群等から成る。ActionScript とデータベース、Java を除き、制作技術は前期で多くの項目を終えているため、ここではまず、前期終了時点のアンケート結果を紹介する。

5.1 前期終了時での技術的な自信の変化

2.3 で紹介したように、開始時の受講生のスキルは、HTML を除けば半数以上が全く未経験で、残りもあまり使った事が無い状況であった。

このような受講生に対して前期終了時のアンケートで各制作技術に対し、特別プログラムを通じて、自信が付いたかを聞いた。その結果を Fig.15 に示す。これは自信があるか否かを 5 段階に分類した人数分布である。ここで、0 段階は自信が全く無い又は殆ど身に付いていない、1 段階は自信が少しだけある又はやや身に付いた、2 段階は自信がある又はそれなりに身に付いた、3 段階は自信がやや



多くある又は比較的多く身に付いた, 4段階は自信が多くある又は多く身に付いた, を示す。

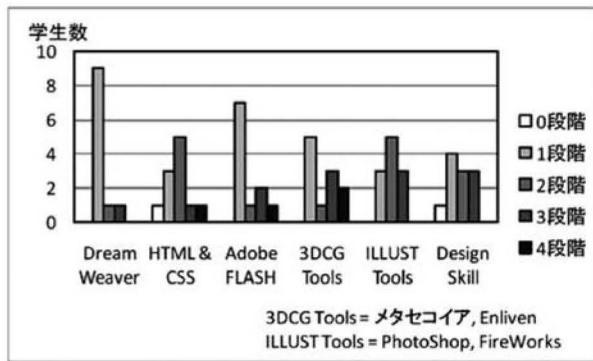


Fig.15 技術的自信を問う前期終了後アンケート結果

その結果, HTML と CSS を除けば, 自信の割合はまだ全般的には低い, 全く自信が無いという回答は1例を除き, 殆ど見られなかった。技術的に難しい 3DCG に於いても, 約半数 (5 人) が 3 段階以上の自信を示している。画像加工ソフトの「PhotoShop や Fireworks に自信があるか?」は少しだけある 3 人, ある 5 人, やや多くある 3 人 (全く無い皆無) で十分な自信が示された。「画面を美しく見せるデザインが身に付いたか?」は, 殆ど身に付いていない 1 人に対し, やや身に付いた 4 人, それなりに身に付いた 3 人, 比較的多く身に付いた 3 人, と自信を持った受講生が多かった事が伺える。

5.2 後期終了時のアンケート結果

後期終了時には, 後期で初めて学習した項目に関する設問も行った。「データベースや SQL の知識は身に付いたか?」に対し, 殆ど付いていない 0 人, やや付いた 4 人, それなりに付いた 4 人, 比較的多く付いた 3 人, という結果だった。「SD 法等の心理評価の考え方は身に付いたか?」に対しては, 殆ど付いていない 0 人, やや付いた 2 人, それなりに付いた 8 人, 比較的多く付いた 1 人, であった。これら 5 段階の選択肢について, 最高を 4 点, 最低を 0 点として平均値を取ると双方ともに 1.91 点で, 後期の難しい項目でありながら, 「やや身に付いた」と感じるレベルに到達していた事が分かる。

また, 「Adobe FLASH に自信が付いたか?」の上記平均点も, 前期終了段階で既に 1.73 点だったが, ActionScript も学習した後期終了段階では 2.0 点と, 若干の伸びがみられた。

5.3 前後期を通じた興味, 関心の変化

開始時, 前期終了時, 後期終了時の各アンケートに於いて HTML, プログラミング, デザイン, 写真加工, FLASH, 3DCG, データベースの 7 つの技術項目から興味のある項

目を 3 つまで選んで貰うアンケートを行った。開始時と前期終了時では大きな関心の差はなかったが, FLASH だけは丸を付けた学生が 1 人から 6 人へ急増した。後期終了時では, 新たに習ったデータベースが 6 人と関心を集め, 他にはデザイン (6 人), 写真加工 (5 人), FLASH (5 人) の関心が高かった。

「HP を制作する事は楽しいと思うか?」(開始時は「楽しいと期待出来るか?」) を, 思わない 0 点, あまり思わない 1 点, 思う 2 点, やや強く思う 3 点, 強く思う 4 点とした場合の開始時, 前期終了時, 後期終了時の全受講生の平均点推移は 2.27 点, 2.36 点, 2.82 点と上昇傾向が見られた (但し, t 検定 ( $p < 0.05$ ) では有意差無し)。強い自信にまで至らなくても, 特別プログラムの受講を終えて HP 制作を楽しみと感ずる気持ちが育って行ったのではないかと期待出来る結果であった。

5.4 受講生達の感想

後期に完成した制作レポートは各受講生とも A4 約 20 頁程度の分量で, 画像を多用した詳しい自作サイトの紹介及び今後の課題, 開発環境, 学習上困難を感じた点や, 自分が進歩したと思う点等の感想をまとめた。感想の一部を紹介する。

「毎回の課題は大変だったが, 次第に力が付いて来るのが感じられた」「インプットだけの授業でなく, アウトプットしながら学ぶので力が付いた」「だんだん自信が付き, ソフトも使えるようになった。これは作業を繰り返してやる授業の成果と思う」「検索して調べてトラブルを解決する技術も向上したと思う」「評価によって自分のサイトを客観的に見られたのが良かった」等, PBL に基づく特別プログラムの効果を多くが指摘した。

「今まではペイントだったが, PhotoShop で画像編集の楽しさが理解出来た。さらにその画像を使って FLASH を制作出来たのが楽しかった」「自己流で作っていたが, プロのデザイナーの方の技術やお話を聞く事でより知識が深まった」「これは出来そうにないなどと愚痴を言う前にどんなに汚いソースでもいいから書いてみる事が大切だと思った」等, 充実した授業内容により自分が変わった事を強調するコメントも多く見られた。

さらに, 「PHP 等の言語をもっと勉強してみたい」「一からサイトを作れるようになりたい」「トップページの FLASH がいまひとつサイト全体の雰囲気合っていない。だから作り変える」「制作サイトについて閲覧者からアンケートを取るページも追加したい」「ネットショップに必要な SEO 対策や文章の書き方, 携帯サイトも学んでみたい」等, 授業終了後も自発的に Web サイトに関する学習に取り組む意欲を示すコメントも多くみられた。

## 6. まとめと今後の課題

特別プログラム開講年度とあって、全てが未知数の中のスタートであったが、既に紹介した通り、学生達は熱心に課題に取り組み、学生の作品としてはかなり高いレベルのショッピングサイト制作に成功したと言える。アンケート結果によっても、授業前後での学生達の Web サイト制作に対する意欲が高まり、PBL という授業形態に対しても概ね肯定的な評価が為されたと考えられる。

教員側の努力の他、受講生のレベルが高く、意欲的であった事が大きな要因である。分からない所は自分でマニュアルを読み、Internet で調べる、といった自立的な取り組みが多くみられた。欠席も新型インフルエンザ等の止むを得ない病気や怪我で1~2回休んだ学生がいたのみで、それ以外は皆勤であった。作業日報も全員が毎回提出していた。教員による作品の定量的評価は今後の課題であるが、技術の習得度、作品の完成度は本学に於いて明らかに高いレベルと考えられ、前後期とも、全員に A 判定が下された。受講生の作品のうち特に優れたものは、著作権の問題が無い事を確認した後、学外にも公開する予定である(本物のショッピングサイトではない事を明示する)。

しかし、次年度以降の課題も明らかになった。これは実際に授業を行い、初めて分かったところもある。

第 1 にレイアウト制作の手順である。本年度は、Web デザイナーである平松がフレームワークを用意し、学生がそれを作り変える方法を取った。学生が一から設計するのは困難との判断からだったが、学生側からは「プロが作った完成度の高いサイトを変更するのは難しい」という意見も聞かれ、大幅な変更は避ける傾向があった。次年度からは、レイアウト自体を平松が指導し、学生に作らせる事とした。即ち、画像加工ソフト FireWorks で学生にラフデザインを描かせ、その後に DreamWeaver で HTML 化する手順を取る。これは実際のプロの制作手順により近づくもので、さらに高度な学習が実現される事になる。

第 2 に商品の 3DCG 化の順番である。今年度はフレームワークに基づき、DreamWeaver でまずトップページのレイアウトや色調等を決めてから、そこで紹介する商品の 3DCG 化を行った。しかし、学生から「ページのデザインを決めるのが難しかった。最初にコンテンツを作っておけばもう少し楽だったかもしれない」という意見も出たように、3DCG をページに合わせて作る事になる。これは平松からも「順序が逆」と指摘された。ショッピングサイトは、まず扱う商品を決めてから、ページデザインを決めるべきなのである。来年度からは、先に商品の決定と 3DCG 化を行い、その後にラフデザインを行う事とする。

他にも、リンクを絶対パスで書いたため、アップロード時に混乱したので来年度からは相対パスで書く、アイデア

商品をなかなか考えられない学生もいたので、来年度からは家具等の商品候補を教員から提供する、等の様々な改善案がある。本原稿執筆時点(3 月初旬)で、1 年生の来年度受講希望者が 26 名も出ている。GPA や「プログラミング入門」等の成績を勘案して受講者を選抜し、来年度はさらにレベルの高い“特別”プログラムを目指したい。

## 謝辞

本特別プログラムの実施に当たり、平成 20 年度大型施設設備予算等により 50 インチ TV、人数分の PC、各種制作ソフト等を購入した。関係各位に深謝致します。

## 引用文献

- 1) 任和子, “McMaster 大学における Problem Based Learning(PBL)と日本の看護教育の適用について”, 京都大学医療技術短期大学部紀要別冊健康人間学 11, pp.41--45, 1999.
- 2) [http://www.sist.ac.jp/dep\\_g/prog.html#prog01](http://www.sist.ac.jp/dep_g/prog.html#prog01)
- 3) <http://ex-cs.sist.ac.jp/~suganuma/dep/PBL/PBL.html>
- 4) <http://www.sist.ac.jp/~teshima/webdp/top.html>
- 5) 幸谷智紀, 金久保正明, 菅沼義昇, 手島裕詞, 宮岡徹, 平松和可子, “静岡理工科大学における「Web デザイン特別プログラム」の実践について”, 平成 21 年度情報教育研究会講演論文集, pp. 219--222, 2009.
- 6) 幸谷智紀, 金久保正明, 菅沼義昇, 手島裕詞, 宮岡徹, “Web デザイン特別プログラムのためのシラバス設計について”, 平成 20 年度情報教育研究会論文集, pp.223--226, 2008.
- 7) <http://www.sist.ac.jp/~suganuma/home/home.htm>
- 8) <http://www.apachefriends.org/jp/xampp-windows.html>
- 9) <http://www.sist.ac.jp/~tkouya/webdesign/>
- 10) S. S. Stevens, “On the psychophysical law”, *Psychological Review*, **64**(1957)153.
- 11) S. S. Stevens, “*Psychophysics*”, John Wiley & Sons, New York, 1975.
- 12) G. A. Gescheider, “*Psychophysics: the fundamentals (3<sup>rd</sup> Ed.)*”, Lawrence Erlbaum Associates, 1997. 宮岡徹(監訳), “心理物理学 方法・理論・応用(上下巻)”, 北大路書房, 2002, 2003.
- 13) C. E. Osgood, “The nature and measurement of meaning”, *Psychological Bulletin*, **49**(1952)197.
- 14) 岡本安晴, “計量心理学 一心の科学的表現を目指して—”, 培風館, 2006.
- 15) 田中靖政, “記号行動論 一意味の科学—”, 共立出版, 1967.
- 16) 高木廣文, “HALBAU7 によるデータ解析 マニュアル”, シミック株式会社, 2006.