

〈報告〉

## 学生の Web 調べ学習の実態調査と支援システムの試作

齋藤 一\* 杉澤 愛美 † 齋藤 健司 ‡ 長尾光悦 §

### A Support System for Students' Investigative Learning on the Web

Hajime SAITO\* Manami SUGISAWA† Kenji SAITO‡ Mitsuyoshi NAGAO§

#### 要旨

既存の Web 調べ学習支援に関する研究を調査し、Web 制作過程に適用する方法を検討した。また、本学の Web 制作の授業において、学修者がどのような調べ学習を行っているのかを調査した。その結果、Web 制作会社の実務経験者がプロトタイプ作成時に Web 検索をする際に用いる、印象語と呼ばれるデザインの印象を表すキーワードが学生の調べ学習時にあまり用いられていないことがわかった。本研究では、これらの調査結果をもとに支援システムを提案・試作した。

#### Abstract

In this report we review existing research on Web-based investigative learning and examined how to apply it to the Web production process. We investigated how students in a Web production class at Hokkaido Information University use keywords to do Web searches. Results show that students did not often use keywords called "impression words" to search Web sites. Impression words are used by experienced professionals at Web production companies to create prototypes. This report details the implementation of a support system based on survey results.

#### キーワード

Web 調べ学習 (Investigative Learning on the Web) Web 制作 (Web Production)  
Web デザイン (Web Design) 印象語 (Impression Word)

---

\* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media (Dept. of IM.), HIU

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Dept. of IM., HIU

‡ 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科准教授, Associate Professor, Dept. of IM., HIU

§ 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Systems and Informatics, HIU

## 1. はじめに

主体的学びという観点において、疑問が生じたときに、学修者が自ら調べ学習を行い、適切に問題解決を行えることが重要となる。本研究では、既存の Web を使用した調べ学習（以下、調べ学習）支援に関する研究を調査し、Web 制作過程に適用する方法について検討をした。また、大学の Web 制作の授業において、学修者がどのような調べ学習を行っているのかを調査し、その傾向を考慮した支援方法を提案し、その支援サイトを試作した。

## 2. 関連研究

調べ学習は、PBL(Problem-Based Learning)として位置づけられる学びである(Kashihara, Akiyama 2017)。学習向けに構造化されていない Web 空間を学習者自ら探究しながら、課題に関連する項目や項目間の関係を網羅的・体系的に学び、その中からさらに探究すべき項目を部分課題として見出して（問題分解）、課題を構造化していく（柏原・柿沼・太田 2017）。学習課題について学ぶべき項目や学ぶ順序を規定していくことが、学習シナリオを作ることに相当する。柏原らは、調べ学習のプロセスをモデル化し、Web 空間のマイクロワールドを構築することで、学修者のスキルに応じた演習問題の生成と、課題展開プロセスの診断とそれに基づく適応的支援を可能とする仕組みを実現している。

このような調べ学習の支援では、例えば、「地球温暖化とは？」といったように、知らない概念を理解すること、即ち概念学習に主眼を置いている。このような例

の場合、最初の検索キーワード（最初の質問）は「地球温暖化」となり、この概念を理解するために検索したページから、理解の断片となる次の検索キーワード（海面上昇、温室効果ガス等）を抽出する。学修者は、これを繰り返すことで、理解を深めていく。システムは、これらのキーワードの関係性を Question Tree として可視化することで学修者の理解の支援をしている。

## 3. Web 制作過程と調べ学習

### 3-1 プロトタイピングフェーズ

Web 制作過程は大きく、①プロトタイピング、②コーディングの大きく 2 つのフェーズに分けられる。それぞれのフェーズでは、次のような調べ学習が行われる。

- ① プロトタイピングフェーズ:デザインアイデアの候補となるページの検索
- ② コーディングフェーズ:デザインに対応するコーディング方法の検索

本稿では主に①プロトタイピングフェーズについて論じる。授業で行うプロトタイピングフェーズの課題は、「カフェのサイトをデザインしてみよう」、「IT 企業のサイトをデザインしてみよう」といった出題が想定されるため、課題そのものが、上述した既存研究の検索キーワードとなる最初の質問となりにくい。そこで、本研究では、まず、Web 制作の授業における調べ学習の実態調査を行い、その上で、支援方法を検討することにした。

### 3-2 調べ学習の実態調査

2021 年 4 月～6 月に情報メディア学科の Web サイトのプロトタイプ制作を学ぶ演習科目「Web デザイン基礎演習」の受講者 295 名に、Google フォームを利用した次の内容を問うアンケート調査を行った。

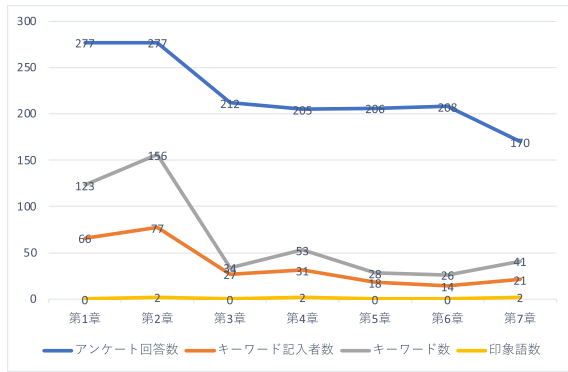


図 1 アンケート回答数

1. 課題制作のために検索したキーワード
2. 検索結果の Web ページの URL
3. 参考にした Web ページの URL

Web デザイン基礎演習は、90 分 2 コマ連続の授業を 8 週間行っている。アンケートは Web 制作課題を出題した 7 回の授業中に実施した。受講者は主に 1 年生である。

アンケートの結果を図 1 に示す。履修者は 295 名で、有効回答数が最初は 277 件であったが、最後は 170 件まで低下してしまい、アンケート以外で上記の情報を得る方法が必要

であることがわかった。検索キーワードは、156 個が最大であり、実務経験者のように、「クールな」、「大人びた」といった、印象語（印象を表す形容詞など）（熊本・太田 2003）（熊本・河合・張 2012）を用いた検索がほとんど行われていないことがわかった。実務におけるプロトタイプフェーズでは、デザインを形づくるビジュアルイメージを具体化させるために、イメージにあった印象語をピックアップし、そのイメージに合致した写真やイラスト、色、形、テクスチャ、フォント等を選択していくことが主流である。そのため、デザインイメージを具体的に印象語として言語化できる能力が必要となる。

図 2 は、コーポレートサイトの Web 制作課題における学生の調べ学習のキーワードを示している。縦軸はキーワードの出現数であり、総数は 53 であった。その中で、印象語は、「シンプル」、「おしゃれな」の 2 つであった。図 3 は、カフェサイトの課題についてのキーワードである。キーワードの総数は 26 であり、印象語はなかった。

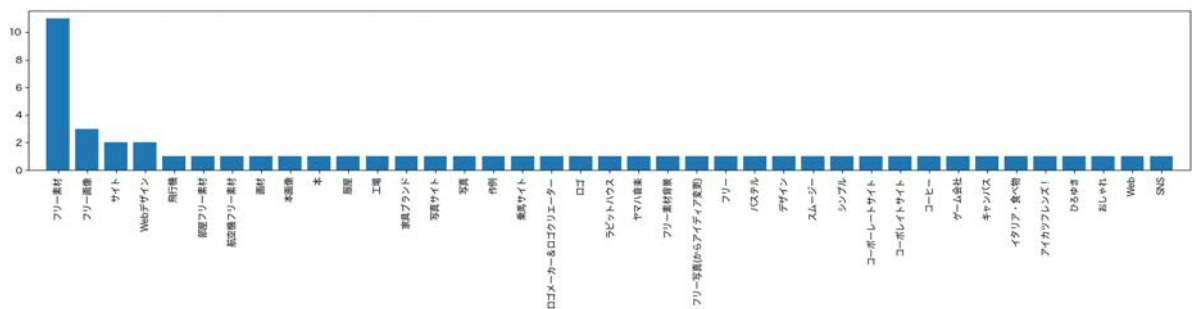


図 2 学生の検索キーワード（コーポレートサイト）

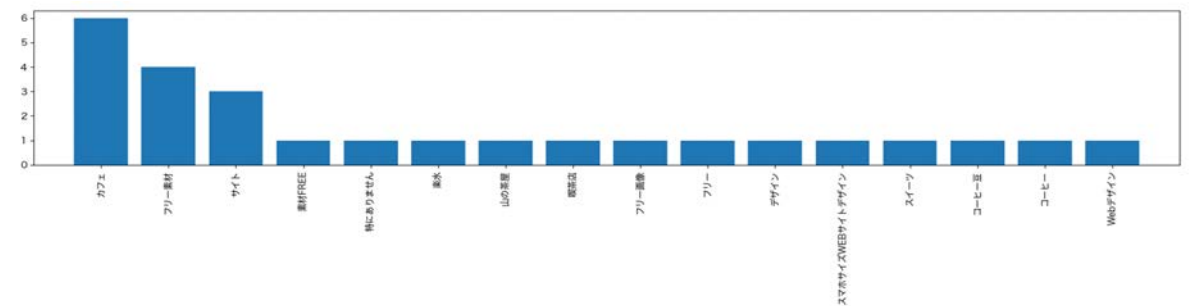


図 3 学生の検索キーワード（カフェのサイト）

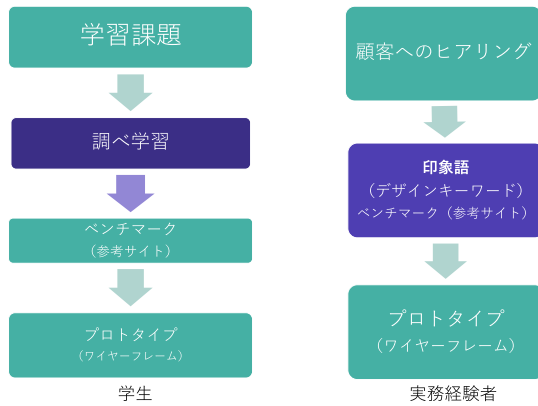


図4 プロトタイプフェーズのプロセス



図5 支援システムのイメージ

#### 4. 支援システムの提案

図4は、学生と実務経験者のプロトタイプフェーズの工程の違いを示している。前章で示した調査でも、Web制作の初心者は調べ学習の際に印象語を用いることが少ないため、本研究では、制作上級者が以前に同じ課題で調べた印象語を含むキーワードをタグクラウドとして、初級者に提示するシステムを提案する(図5)。ここで言う、上級者とは、Web制作会社での就職を予定や希望している、Web制作を常に行っている3、4年生の学生である。実装には、検索履歴の収集にはGoogleAPIを用い、タグクラウドにはwordCloud.js<sup>1)</sup>を用いた。全体の制御や表示のプログラミングはPythonとPHPを組み合わせで実装した。

<sup>1)</sup> wordCloud.js, <https://cdn.amcharts.com/lib/4/plugins/wordCloud.js>

#### 5. タグクラウドの構築のための実験授業

上級者のキーワードを収集して、授業に適切なタグクラウドが構築できるのかを確認するための実験授業を行った。授業と同じ制作課題に対して、予習に120分、制作に180分(90分×2コマ)、復習に120分を設定した。参加者はWeb制作を常に行っている上級生5名(大学院生1名、4年生3名、3年生1名)である。

##### 5-1 カフェサイトのデザイン

実験授業は複数回行い、Webデザイン基礎演習の、Web制作課題のすべてにおいて、タグクラウドを生成した。その中の2つについて示す。本共同研究の議論により、制作課題に対して、以下に示すようなターゲットやサイトの目的、そして、キーワードの例を提示することとした。カフェサイトのデザインについては、次のような設定で実験授業を行った。実施日は2021年10月18日である。

**ターゲット：**

- わいわい会話するのではなく一人で落ち着いてコーヒーを楽しみたい人

**Webサイトの目的：**

- ターゲットにカフェの魅力である、落ち着いた居心地のよく贅沢な空間であることを伝え、来店者を増やす

**キーワード(例)：**

- あたたかな やわらかな カジュアルなのんびりした ナチュラルな 非日常感のある

**サイズ：**(高さは自由に伸ばしてOK)

- PC：1280px × 800px
- スマホ：375px × 812px



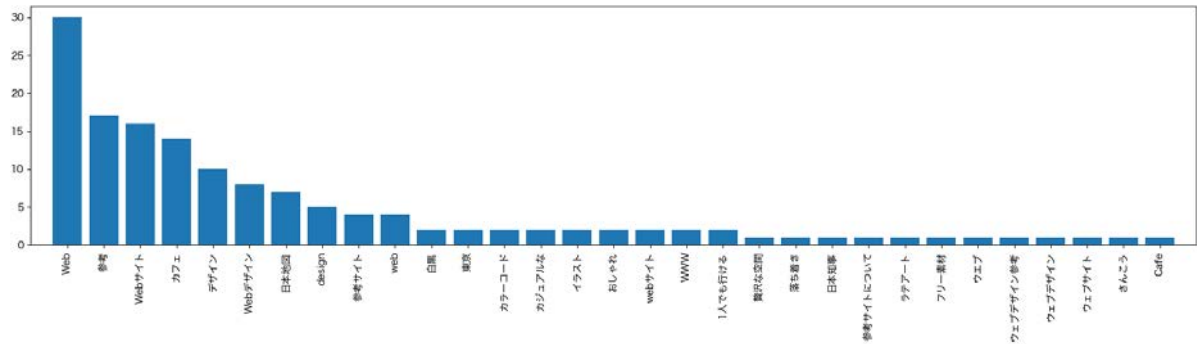


図6 上級者のキーワード (タグクラウド)

を示している。



図7 生成したタグクラウド

図6は、実験授業で上級者が調べ学習を行ったキーワードとその数を示したグラフである。縦軸はキーワードの出現数を表している。図7は生成したタグクラウドである。被験者は5名であるが、キーワード総数は、145であった。しかしながら、印象語は、「カジュアルな」、「おしゃれ」、「贅沢な」、「落ち着いた」の4つしか検出されなかった。図8はこの実験により制作されたWebデザインである。

## 5-2 コーポレートサイトのデザイン

次にコーポレートサイトのデザインについて示す。課題内容は図9の通りである。被験者は同じメンバーの5名であり、時間配分も同じである。実験は、同年11月22日に実施した。この課題のキーワード総数は104であり、印象語は、「スタイリッシュ」、「理路整然」、「爽やかな」、「シンプル」、「サイバー」、「かっこいい」の6つであった(図10, 図11)。また、図12は制作されたWebデザインの一部



図8 上級者が制作した Web デザイン (カフェサイト)

架空の会社を想定したオリジナルのコーポレートサイトをデザインしよう！  
 (基本的に、横幅は1280px (高さは任意) とします。ただしデザインによっては他のサイズもOKとします。)

- ・ 次の点を考慮した『架空のIT企業のサイト』をデザインしよう。
- ・ ターゲット：アプリケーション開発をお願いしたい企業担当者
- ・ Webサイトの目的：ターゲットにEDCラボの品質第一の姿勢、アプリケーション開発の技術力の高さを伝え、受注につなげる
- ・ キーワード：信頼感のある 整然とした ビジネスにあう サイバーな スタイリッシュな 清潔感のある かっちりとした
  - ・ サイズ：(高さは自由に伸ばしてOK)
  - ・ PC：1280px X 800px
  - ・ スマホ：375px X 812px

図9 コーポレートサイトデザインの課題内容



図10 コーポレートサイトのタグクラウド



図12 上級者が制作したコーポレートサイト

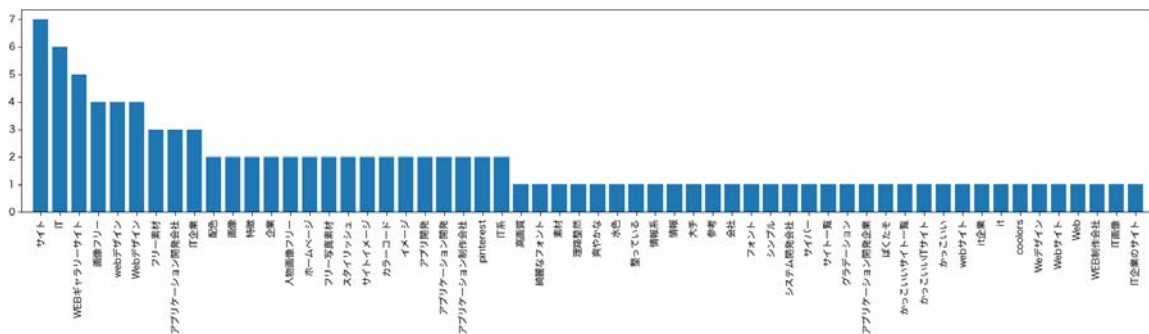


図11 コーポレートサイト制作時の検索キーワード

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、Web制作過程の授業におけ

る調べ学習の実態調査を行った。受講者は、例えば、「カフェのサイトデザイン」の課題に対して、「カフェ」、「デザイン」といった、課題内容から考えられる直接的

なキーワードで検索しており、実務経験者のように印象語を用いた検索をほとんど行っていなかった。本研究では、印象語に着目した支援方法を検討し、上級者の検索履歴を収集し、初級者にタグクラウドとして提示するシステムを提案した。提案した仕組みを実装し、実験授業を通して、上級者のタグクラウドを生成した。しかしながら、上級者の検索キーワードにおいても、印象語の使用は少ないこともわかった（斎藤・杉澤・齋藤・長尾 2022）。これらの結果をもとに、実験授業で生成したタグクラウドに、教員が印象語を追加し、また、「Web」、「サイト」、「デザイン」などの検出頻度の高すぎるキーワードの表示サイズを小さく調整したタグクラウドを、次年度の Web デザイン基礎演習の各制作課題で提示することとした。

今後、タグクラウドを提示する場合としない場合の、学修者の検索キーワードの違いについての調査や、デザインのイメージを印象語として言語化するトレーニング方法、そして、コーディングフェーズにおける調べ学習の支援方法の検討をしていく予定である。

## 参考文献

Kashihara, A., Akiyama N. (2017), Learning Scenario Creation for Promoting Investigative Learning on the Web, The Journal of Information and Systems in Education, Vol.15, No.1.

柏原 昭博・柿沼 保宏・太田 光一(2017), Web 調べ学習のためのマイクロワールドデザイン, 人工知能学会全国大会論文集, Vol.JSAI2017, No.0, pp.1F1OS26a4-1F1OS26a4.

熊本忠彦・太田公子 (2003), 印象に基づく

検索のための印象語選定法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No. 7, pp.1808-1811.

熊本 忠彦・河合 由起子・張 建偉 (2012), 複数の印象辞書を相互利用する印象マイニング手法の提案, 知能と情報, Vol.24, No.5, pp.1047-1062.

斎藤 一・杉澤愛美・齋藤健司・長尾光悦 (2022), Web 制作過程における調べ学習の支援方法の検討, 情報処理学会第 84 回全国大会講演論文集, 6F-02, pp.4-405-406.