

静的な Web 教材の作成支援環境の構築と運用

畠山 久¹⁾, 永井 正洋^{2),1)}

1) 首都大学東京 学術情報基盤センター

2) 首都大学東京 大学教育センター

hatak@tmu.ac.jp

A Construction and Operation of Writing Support Environment for Static Web Contents

Hisashi Hatakeyama¹⁾, Masahiro Nagai^{2),1)}

1) Library and Academic Information Center, Tokyo Metropolitan University

2) University Education Center, Tokyo Metropolitan University

概要

情報基礎科目において利用するコースウェアを Web 教材として運用するため、既存のオープンソースソフトウェアを組み合わせて教材執筆を支援する環境を構築した。要件に基づき、マークアップ記法を HTML に変換し静的なコンテンツとして配信する仕組みとした。本稿では、環境の構築とその運用について報告する。

1 はじめに

e ラーニング教材の一種として、Web 利用コースウェア (Web 教材) がある。Web 教材は一般的に HTML や CSS、JavaScript 等を組み合わせて構成され、インターネットを通じて配信される [1]。このような教材は「保守・管理・更新の容易さ」というメリットを持つ一方で、作成に際して HTML 等の技術に関する知識が必要となるため技術的負担やコストが課題と考えられる。この課題を解決し教材作成の利便性を向上させるため、Wiki などを活用した教材作成支援システムの開発事例 [2] も報告されているが、事例としてはあまり多くない。

本学では Web 利用コースウェアの作成を支援する環境を構築し、3 年間にわたり実際のコースウェア更新において活用している。本稿では同環境の構築と運用について報告する。

2 背景

首都大学東京では、2005 年の開学当初より全学共通の情報基礎科目として「情報リテラシー実践」が開講されている。情報リテラシー実践は、デスクトップ端末が設置された情報処理教室で実施され、e ラーニングを活用しながら一人一台の端末を用いた実習を中心に進めるブレンディッドラーニング形式の講義である。このうち、全学

部・学科の必修科目である「情報リテラシー実践 I」と、選択科目である「情報リテラシー実践 II A」および「情報リテラシー実践 II B」では、指定教科書に代えて標準コースウェア (図 1) を Web 教材として提供している [3]。

標準コースウェアは情報教育担当教員によって執筆され、学生支援スタッフにより Web 教材化されている。情報基礎教育においてはカリキュラムの見直しのほか、導入ソフトウェアのアップデートや日々変化する情報環境への対応のため頻繁な修正が必要となる。このため、前述の情報リテラシー実践科目が開講された当初から現在に至る

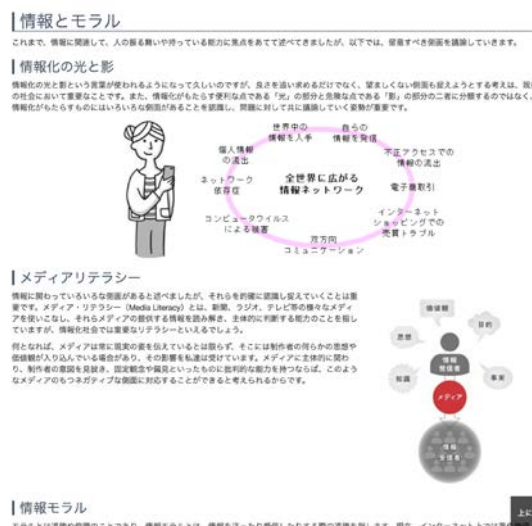


図 1 標準コースウェアの例

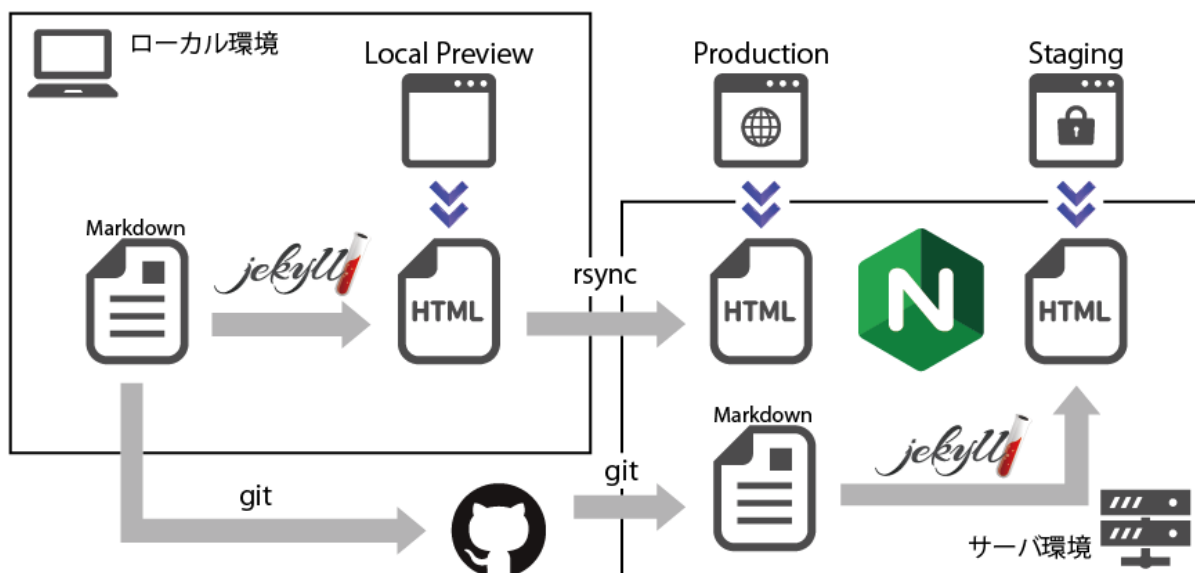


図2 作成支援環境の全体イメージ

まで継続して更新し続けられている。しかし、更新の経緯や変更点などが記録されておらず、意図せずロールバックするなどの作業ミスが発生していた。

学生支援スタッフは、教員が執筆した原稿を基にマークアップやスクリーンショットの作成・追加を行い、Web教材として体裁を整える。当初はDreamweaverなどのWebページ制作アプリケーションを用いてマークアップを行っていた。しかし、HTMLタグの記述等の知識を持つ学生が年々減り、マークアップ作業における技術的な負担が増加すると共に、適切でないマークアップによる表示崩れなどの問題が発生していた。

3 要件整理

課題を解決するため、2014年度にコースウェア作成支援環境の構築を検討した。前述の課題を解決することに加え、コースウェアを安定して配信するための要件を追加した。これは、必修科目である「情報リテラシー実践I」が同時間帯に最大5クラス並行して開講され、一定の同時アクセスが見込まれるためである。よって、下記3点が作成支援環境に求められる要件として挙げられる。

- ・ 変更履歴を管理できること
- ・ HTMLなどの技術に関する知識が無くても執筆できること
- ・ 大量の同時アクセスを捌けること

4 作成支援環境における要素

4.1 マークアップ記法とバージョン管理システムの導入

Web教材の執筆にあたり、HTMLタグの知識が無くてもコンテンツの構造を表現できるよう、マークアップ記法であるMarkdownを導入した。Markdown記法はWebを中心に広く利用されているマークアップ記法で、テキストの構造をHTMLタグに対応する記号を用いて簡易に表現できる。これにより、HTMLタグを用いて記述するよりも文字数を少なく抑えることができ、更新差分がわかりやすくなることが期待される。

また、MarkdownもHTML同様にテキストベースで記述されているため、バージョン管理システムを用いた更新履歴管理が適している。本環境ではGitを用いて更新履歴管理を行い、GitHubのプライベートリポジトリにて管理している。更新内容については、Gitのコミットログへの記述に加えチケット管理システムRedmineを用いて変更・修正の経緯を記録している。

コンテンツのデザインと合わせて、一部の処理はレンダリング時にブラウザ側でCSSやJavaScriptを組み合わせて行っている。例として、ファイルリンクにアイコンを付与する、動的に目次を生成するといった処理が該当する。

4.2 ジェネレータの利用

更新の多いWebページを配信する方法として、WikiやCMSを導入する方式が考えられる。管理

用インターフェイスが容易に利用できるなどのメリットもあるが、動的コンテンツの生成はサーバ負荷がかかるため同時アクセスに弱いことがある。また、Web システムとして運用する上で頻繁なセキュリティアップデート対応などの運用コストがかかる。本コースウェアは、長期的にわたって継続的な更新はあるが毎日更新があるわけではなく、静的なコンテンツを生成し配信する方式でも影響がないと判断した。

そこで、Markdown から HTML を生成するジェネレータとして、Jekyll [4] を導入した。Jekyll はマークアップ記法で記述されたテキストファイルを基に静的 Web サイトを生成するオープンソースソフトウェアである。パーサには redcarpet [5] を利用している。なお、スクリーンショットの表示など Markdown だけでの記述が煩雑となるタグの組み合わせについては Jekyll のプラグインを作成し、カスタマイズした拡張タグを実装することで実現している。

コンテンツは作業者の PC に構築されたローカル環境でリアルタイムプレビューができるほか、本番（プロダクション）反映前に確認するため認証が付いた確認環境（ステージング）を準備し、実際に近い形で確認できる環境を整えた。GitHub のプライベートリポジトリにコミットが反映されると、WebHook を経由して自動的に確認環境に反映される仕組みとなっている。

4.3 静的コンテンツの配信

Jekyll で生成された静的コンテンツを Nginx [6] で構築した Web サーバに配置し、コースウェアとして配信している。コースウェアには画像が多く含まれるため、ブラウザのレンダリングにおいてリクエストが多数発生する。このため、HTTP 2.0 に対応している。

5 運用状況

上述の作成支援環境は、2015 年 3 月より利用を開始した。作成支援環境を導入してからは、意図しないロールバック等の作業ミスやデザイン崩れといったトラブルは発生していない。

作業者の負担を調べるため、現在マークアップ作業に従事している学生支援スタッフに簡単なアンケートを実施した。6 名中 5 名より回答があったが、件数が少なく定量的な評価は難しいため、

自由記述を中心に検討する。作業難易度について尋ねたところ、作業者のスキルに依るとされる違いは見られるものの、全体的な傾向として Markdown での記述やプレビューは比較的簡単と感じるスタッフが多い一方で、Git の操作はやや難しいと感じるようである。しかし、現在の環境で便利と感じることを自由記述で尋ねた項目では「diff の確認が容易な点」や「git から古いデータを参照できる点」、「作業内容を分割できること」といった Git 導入によるメリットを挙げる回答が多かった。また、現在の環境で不便を感じることは、(ローカル環境の) 環境構築が挙げられていた。

また、コースウェアの安定配信について検討するため、2018 年度前期の授業開始日である 2018 年 4 月 6 日から、2 週間後の 4 月 19 日までの期間でサーバログの集計を行った。期間内の HTML ファイルへのアクセスは 16194 件であり、平均レスポンスタイムは 0.0068 秒であった。また、最大レスポンスタイムは 1.207 秒であった。このことより、Web サーバは授業に支障の無い速さでレスポンスを返していることが確認できる。

6 まとめ

全学共通の情報基礎科目において利用するコースウェアを Web 教材として運用するため、既存のオープンソースソフトウェアを組み合わせで教材執筆を支援する環境を構築した。要件に基づき、マークアップ記法を HTML に変換し静的なコンテンツとして配信する仕組みとした。学生支援スタッフからは、主に Git を用いたコンテンツ管理の評価が高い一方で、操作がやや難しいとの意見があった。また、配信については静的ファイルとすることで高速に応答していることが確認できた。

今後の取り組みとして、Git を含む環境利用の難易度を下げる改良を検討したい。同時に、運用面では学生支援スタッフ教育など支援体制についても検討が必要と考えられる。また、一部のコースウェアにおいて授業構成上やむを得ずテキスト

が重複している箇所が存在するため、技術的な解決方法についての検討が必要と考えられる。

参考文献

- [1] 辻 靖彦 著・青木 久美子 編著、e ラーニングの理論と実践、92-110、放送大学教育振興会、2012.
- [2] 石川 貴彦・赤間 清・三浦 克宜、Web 教材作成支援システムの開発とその利用による教育方法の変化、日本教育工学会論文誌 30、Suppl.、121-124、2006.
- [3] 首都大学東京 大学教育センター 情報教育部門・学術情報基盤センター 情報メディア教育支援部門、情報リテラシー実践 コースウェア、<http://infolit.uec.tmu.ac.jp/lit/>.
- [4] Jekyll、<https://jekyllrb.com/>.
- [5] redcarpet、<https://github.com/vmg/redcarpet>.
- [6] Nginx、<https://www.nginx.com/>.