大学教育における電子商取引システム開発演習事例 およびチーム内の役割分析

增田 聡 東京都市大学 smasuda@tcu.ac.jp 松尾谷 徹 デバッグ工学研究所 matsuodani@gmail.com

要旨

大学教育においても電子商取引 (EC) の講義および演習が行われており、教育効果を高めるためどのような演習とするかが課題となっている。本論文では、ECシステムとして Web コンテンツ管理システムの WordPress および電子商取引機能のプラグインソフトウェアである WelCart を基に、EC サイト開発演習を行った経験から得た知見を共有し考察する。受講生へのアンケート回答およびコメントから好意的に受け入れられていることが見られたが、回答項目の因子分析や主成分分析では特筆すべき傾向は見当たらなかった。また、演習サーバーへのアクセス数と開発した EC サイトの評価にやや正の相関を見ることができた。さらに、チーム内の役割について分析したところ、役割を決める前後で EC サイト開発者のアクセス数が相対的に増えるなど、役割による変化が見られた。

1. はじめに

インターネットを利用した電子商取引 (Electric commerce 以下 EC) が盛んである。社会の要請により大学教育においても EC の講義が行われている。EC に関するビジネスの仕組みやデータ管理の方法,関連する法規など座学も必要であるが,さらに知識を定着させるために実際に EC システムを利用しインターネットショッピングサイト (以下 EC サイト) を開設運営する演習が必要である。しかしながら,大学講義という時間の制約と受講生が保有する情報システム開発能力で利用できる適切な EC システムは見当たらない。産業界で使われてい

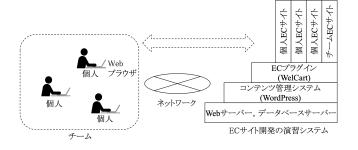


図 1: EC サイト開発演習のシステム概要

る EC システムパッケージソフトウェアは、コンテンツ 作成やショッピングサイト開発にプログラミングスキル を必要とする. 電子商取引を受講する全ての受講生がプログラミングスキルを有しているわけではない. また、 講義時間も限られているため、より簡単に開発でき、かつ、教育効果を高めるため実際の EC サイトに近いものが要求されている. また、教育効果を高めるためどのような演習課題とするか工夫が求められている.

本論文では、2017年から2021年まで主に大学の文理融合学部の2年生および3年生を対象に、ECシステムとしてコンテンツ管理システムのWordPressおよびその電子商取引機能のプラグインソフトウェアであるWelCartを基に、ECサイト開発演習を行った経験から得た知見を共有し考察する。これは、電子商取引の授業を行う方にとって有用な知見であると考える。図.1はECサイト開発の演習システムの概要を表している。共有する知見は、事前準備における演習システムの工夫や受講生のアンケートやサーバーアクセスログの分析などから得られたものである。

2. 関連研究

2.1. EC の大学教育例

表 1: 大学のシラバス情報のインターネット検索結果

検索語 *1	ヒット数
"ソフトウェア工学"	10,800
"経営システム"	10,300
"電子商取引" OR "e コマース"	5,490
"プログラミング演習"	5,330
"情報システム概論"	2,180

^{*1} 検索語に「"シラバス" site:ac.jp」 を追加して検索

大学教育でECの取り組み状況を簡易的に調べるため、表. 1のように検索語でインターネット検索サイトを利用して、検索語にヒットするWebサイトの数の調査を行った。例えば、ECは「"電子商取引"OR"eコマース""シラバス"site:ac.jp」という検査語で検索を行い、そのヒット数を調べた。ダブルクオーテーションで囲んだ語は完全一致で検索され、site:ac.jpはac.jpというドメインを持つサイトのみを対象に検索が行われる。EC関連の教育は「プログラミング演習」と同程度にシラバスに登場し、大学教育で取り組まれていることがわかる.

ヒットした Web サイトにおいて EC 関連の講義内容は、ビジネスモデル (Business to Consumer, Business to Business),マーケティング、ネット広告、情報技術などが見られる。システムを利用した EC サイト開発の講義は多くは見られなかったが、マルチチャネルコマースプラットホームの Shopify と連携しe コマース人材の育成強化のためのプログラムを提供している大学もあった [8].

2.2. EC システム例

大企業が本格的に EC システムを構築する際は,自社で構築するかまたは ERP(クラウド含む) などを利用することが一般的である. ERP の EC システムの代表例としては,Salesforce 社 [1] や SAP 社 [5] の EC 関連のサービスがある.一方,スタートアップまたは中小規模の企業が EC を始める際は,EC プラットホームと呼ばれるクラウドに特化したシステムを利用することが増えてきている. EC プラットホームには,Shopify や BASE,STORES などがある [2].

しかしながら、これらの EC システムを用いて EC サ イト開発を行うには専門知識を必要とし, 時間制限のあ る大学教育においては適用困難と考えられる. 大学教育 においては受講生のレベルに合わせて演習を行い成長を 促すことが期待される, また, 各大学のシステム環境や 独自の演習課題などを考慮すると、EC サイトの開発が プログラミング作業を伴なわないような容易で,かつシ ステム環境の変更に対応できるものが求められる. そこ で、著者らはオープンソースである EC プラットホーム に着目し、WordPress と WelCart の組み合わせを EC システムとして使用することとした. ホームページ作成 で WordPress を使用している受講生もいるため、受講生 のレベルにも合っている. 現在は, 同様のオープンソー スである EC プラットホームに「EC CUBE」があるが、 当システムを検討した 2018 年当時には未だ使用例も少 なく対象とならなかった.

2.3. チームまたは役割に関する分析事例

チーム学習を効果的に進めるための教育方法に関する研究事例に関して、西上ら [9] は、LEGO ロボットとゲーム課題を題材とするプログラミング演習をチームで行った事例をまとめている。この事例では、アンケート評価をもとに、考察において「成績の上位陣と下位陣に分けて分析し、上位陣は、自主的な取り組みが目立ち満足度も高く、下位陣は質問はしていたが、受身の姿勢が見られ反省意見が多かった」とし、受講生の態度に対して指導側の適切な支援が重要であるとしている。また、三浦ら [6] は、チームの状態を初期フェーズ、活性化フェーズ、収束フェーズに分け、チーム学習の演習支援環境を提案している。

3. 演習内容

3.1. 講義および演習内容

講義は1回90分の授業を14回行った[7]. 登録受講生の人数は157名であり、情報工学を専門としない受講生も半数近く含まれる. 第1回から7回までは座学として、電子商取引概要、マーケティング理論(消費者行動論、4P(Product、Price、Place、Promotion))、電子商取引サイトの経営戦略と法律、電子商取引システムを支える情報技術の概要、ユーザーエクスペリエンスなどを行った.









(a) ホームページ

(b) カートの中身

(c) ショップ設定

(d) 商品登録

図 2: EC サイトの Web 画面例 (WelCart デモサイト [3] および WelCart マニュアル [4] より)

演習は、まず個人演習として、個人でECサイト設定の演習を約40分を2回に分けて行った。個人演習で受講生に演習環境に慣れてもらい、ECサイト作成のスキルをつけることが目的である。次に1チーム約7名でチーム分けを行い、チーム演習を行った。チーム演習の課題および進め方は表.2のとおり。

表 2: チーム演習の課題

課題	模擬 EC サイト開発
進め方	1) ショップコンセプト,ショップ名の決定
	2) 業界分析(同業他社,自社の強み,法律)
	3) 顧客分析 (ペルソナの作成)
	4) 販売計画 (EC サイト要件) の作成
	5) 模擬 EC サイト開発
	6) 発表資料の作成
作成物	発表資料 (パワーポイント)
	模擬 EC サイト (WordPress/WelCart)
発表会	発表と EC サイトのデモを行う.
	発表時間は7分.
	受講生による相互評価を行う.

チーム演習では、まず教員から各個人の役割を、司会進行、書記、意思決定、EC サイト開発、その他とし、チーム内で決めてもらった。各役割の内容は、それぞれ以下のとおり。

- 司会進行役:日程に沿って検討や作業の進行を行う.
- 書記:作業シートに皆の発言,検討事項等を記入 する.

- 意思決定者: 意見がまとまらず期限が迫っている際 に決定を行う.
- EC サイト開発者:模擬 EC サイトを開発する.

この時点での役割はチーム作業を円滑にする目的で設定したものであり、この時点では後述するサーバーアクセス数との関連を意図したものではなかった.

3.2. 演習用 EC システム構成

ECシステム構成は Linux サーバー上の WordPress および WelCart プラグインを使用した. 選定理由は、Word-Press と WelCart の組み合わせは、画像のアップロードや文字入力でユーザーインターフェース作成が可能で、配送設定や商品登録で EC サイトの構築が可能であること、また、日本語のヘルプやガイドラインが豊富であるため受講生が参照可能であることである。図 2 は、WelCart で作成された EC サイトの例と EC サイトの設定の例を表している。WelCart で EC サイト設定方法は、ショップ設定、配送設定、商品登録で商品注文が可能となる。プログラミングは必要ない。WordPress や WelCart の具体的な使用方法は、EC サイトを動かすまでの関連する Web サイトのリンク情報を提供し、その Web サイトを用いて説明を行った。

ECシステムを使用するユーザーおよびシステム環境は、2021年度の講義では受講生個人用に160ユーザー分、チーム用に23ユーザー分それぞれ作成した。個人用のユーザーおよびシステム環境は受講生の個人演習用およびチーム演習時の検討確認用として使用し、チームシステム環境とは分かれている。具体的には、WordPress上で複数サイトを管理するネットワークサイト管理構成とした。WordPressのネットワークサイト管理の構成は個人やチーム各自でWordPressのプラグイン導入等が

できない制限はあるが、演習上の統一した管理は容易であるメリットがある。また、WelCart には決済機能があるが、誤ってクレジットカード決済等をしないよう代金引換のみとするよう本演習独自にソースコードを変更した。

4. 結果

4.1. アンケート結果

2021年度の講義ではアンケート調査を行った.個人演習の開始前に、ソフトウェアへの興味やプログラミング経験など事前アンケートを行い、講義最終日に教材 (ECシステム) の役立ちやお勧め、自由コメントなどの事後アンケートを行った.図.3はアンケートの主要な結果を表している.

アンケート有効回答数 122 であった. この中で,約85%はソフトウェアに興味があり,プログラミング演習等で経験者が90%に上っている.プログラミング経験は大学講義における経験も含めて良いとしたので高い割合となった.複数人での共同作業によるソフトウェア開発は、2年次のソフトウェア開発演習の講義を受講した受講生が経験ありと回答したと推測する.約60%の受講生は共同作業によるソフトウェア開発の経験は無いと回答した.約85%は教材のECシステムが役に立ったと回答したが,他人に勧める受講生は70%になっている.他人へ勧めることを「どちらともいえない」と回答した受講生の自由コメントで「お手本のようなものがない中でサイトを作ったので、難しさがあった」、「外部ツールやCSSを用いたユーザーインターフェースの作成方法も教えてほしかった」などコメントがあった.

図4は、アンケート回答を設問ごとの対応をバブルチャートでグラフ化したものである。各グラフの横軸縦軸は選択肢の値の1から5を表し、グラフ上の円の大きさが回答件数を表している。また、アンケート項目のPRE_Q1やPOST_Q1などの設問と選択肢は、付録の表3にそれぞれ内容を記述した。傾向としては、回答間の組み合わせで特定の回答に偏りが見られる部分がある。これは設問間の関係で、例えば「プログラミング経験」と「チームでのソフトウェア開発経験」との関係などにより、プログラミング経験のない受講生はチームでのソフトウェア開発経験もないなどの関係と考えられる。POST_Q1はチーム内の役割の設問であり、他の設問と

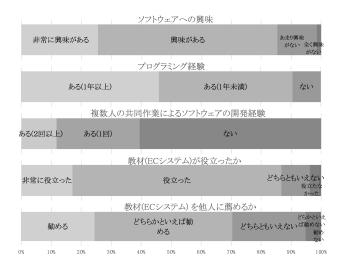


図 3: アンケート回答 (一部抜粋)(N=122)

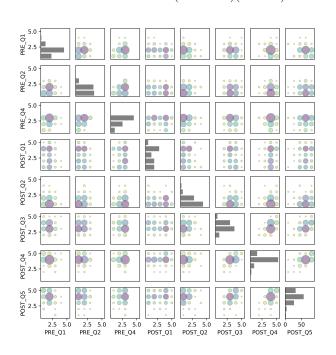


図 4: アンケート回答のバブルチャート行列

比べより均等に分かれているのが分かる.この他,アンケート回答で因子分析,主成分分析を探索的に行ったが,特筆すべき傾向は見当たらなかった.

4.2. 演習 EC システムのアクセスログ分析

演習 EC システムの Web サーバーへのアクセスログである http ログファイルを分析した. http ログファイルに

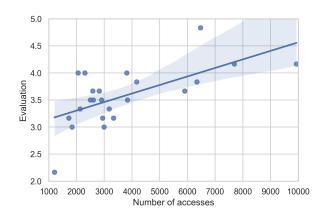


図 5: チームのアクセス数と EC サイトの評価

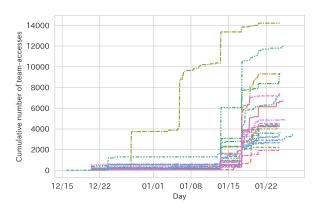


図 6: チームアクセス数の時系列累積和

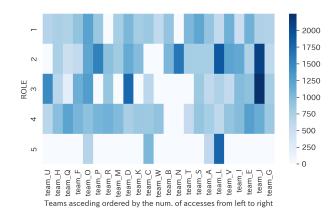


図 7: チーム別役割別の個人アクセス数ヒートマップ

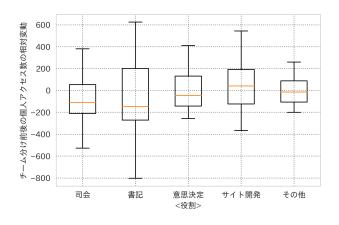


図 8: 役割による個人アクセス数の変動

は、ユーザーが Web ブラウザで WordPress や WelCart のユーザーインタフェースを通して操作した結果が書き 出されている. また、ログに書き出されているユーザー ID の情報から個人およびチームのサーバーへのアクセ ス状況が分かる. チーム ID でログインした個人を特定 することはできないが、EC サイト開発の役割の個人が ログインしたとみなした. ログファイルの対象期間は、 個人演習が開始から終了までの45日間とし、チーム演 習は開始から同じ終了日までの38日間とした.個人演習 を最初に開始し、その後にチーム演習を開始した. チー ム演習期間中も個人演習環境は使用可能であり、講義最 終課題締切日をいずれも終了日とした。これらの対象ロ グのレコード件数は約28万件であった。また、本開発 演習の評価はチームに演習の最終発表に対して行ってい る. 評価は、ショップコンセプト、業界分析(同業他社)、 業界分析(自社の強み、法律)、顧客分析(ペルソナ)、販 売計画, EC サイトの各項目を 5 段階 (5: 良い, 1: 悪い) で評価し、平均の値を総合評価とした.

図5は、チームIDによるサーバーへのアクセス数と評価を表していて、ゆるやかな正の相関関係が見られる. さらに、チームのアクセス数と評価の相関係数は 0.6366となり、アクセス数が多いほど評価が高い傾向があることが分かった。アクセス数の多いチームは、例えば、商品登録数が多く商品カテゴリ分けするなど本格的な ECサイトとなっていて評価も高かった。図6は、チームアクセス数の1時間ごとの時系列の累積和を表している. アクセス数の多いチームは早い段階からアクセスしていることが分かる。また、講義日に集中してアクセスが増

える様子も見られる.

さらに、チームのアクセス数に関して、Q.1) アクセス数の多い個人が入ったチームがアクセス数が多いのか、Q.2) チーム分け後に活性化し、チームのアクセス数が多いのか、の2点について分析を行った。Q.1) に関しては、チーム分前の個人演習期間中の個人のアクセス数上位の個人が入ったチームと、アクセス数上位のチームの相関を調べると、相関係数は-0.107 となり、相関は見られなかった。つまり、アクセス数の多い個人が入ったチームがアクセス数が多くなった訳ではなかった。Q2) に関しては、チーム活性化の要因を探るため、演習前および演習後のアンケートまたはアクセスログから探索的に分析を行った。

チーム内役割でアクセス数の様子を可視化するため、図7に、チーム別役割別のアクセス数をヒートマップで表した. 横軸のチームの順番はアクセス数の昇順で、左から右へよりアクセス数が多くなる. チームアクセス数の最も多い team_G の各個人のアクセスが多いわけではない、状況としては個人環境で確認や検証等をせず、専らチーム IDで EC サイト構築を行なっていたと考える. 一方、team_J は役割 2(書紀)、3(意思決定者)の個人アクセス数が多く個人環境で確認や検証等を行なっていた様子が窺える.

さらに、役割決定が個人のアクセス数に与えた状況を調べるため、役割決定が行われたチーム分け前後の個人アクセス数の相対変動を役割別に図8に表した。アクセス数の変動は、アクセス数のチーム分け後のアクセス数からチーム分け前のアクセス数を引いた値で、相対変動はその変動の値の平均との差をとっている。司会進行、書記および意思決定の役割になった受講生は相対的にアクセス数が下がっていて、ECサイト開発者はアクセス数を上げている。

5. 考察

5.1. アンケート項目分析

図3のアンケート結果の上位3項目のソフトウェア開発の興味や経験に関する項目は、受講生が学部2年生および3年生であったことから、予想された結果ではあった。また、今回のECシステムの演習環境が受講生にとって目新しいものであったため、下位2項目のECシステムに好意的であったと考える。今後の改善としては、他

人へ勧めることを「どちらともいえない」と回答した受講生のコメントの「ユーザーインターフェースの作成方法も教えてほしい」などへの対応がある.

図5のチームのアクセス数と EC サイトの評価の結果は、より時間をかけアクセス数が多いチームのサイトの方がより良いサイトとなり評価も高いという経験則にも沿った結果であった。この結果は新たな知見とは言えないが、講義主催側にアクセス数を増やすための工夫が必要という気づきを与えるものであった。アクセス数を増やすための方法は、a) 演習時間を増やす、b) 講義時間外にも課題を与える、c) 演習環境をよりアクセスしやすい環境にする、などが挙げられる。c) の演習環境については、今回のアンケートコメントより、魅力的な EC サイトにするために、前述のユーザーインターフェースの作成方法の提供も対応案として検討したい。

5.2. チーム間の差,役割による差

図7および8から、役割がアクセス数に影響を与えている傾向が見られる。役割設定として「ECサイト開発」を独立させたことが影響したと考えられる。つまり、司会進行、書記はECサイト開発ではないから、アクセスしなくとも良いと受講生が考えた可能性がある。ECサイト開発の役割になった受講生が"やる気を出した"チームの評価が高くなったのか、この点は今回のデータからは分析できなかった。今回は個人の動機の変化やチームの活動状況を客観的に捉えることのできるアンケートの設問となっていなかった。この点は次回の課題とする。

6. おわりに

本論文では、大学教育における EC サイト開発のチーム演習の事例を共有し、アンケートおよびシステムのアクセスログのデータからチーム内役割の分析を行った.分析の結果、複数人のチーム演習では、サーバーへのアクセス数が多ければ、開発された EC サイトの評価も高くなる傾向が見られた. さらに詳細に分析を進めると、アクセス数の多いチームは、チーム演習が始まってからアクセス数が伸びたことがわかった. システム開発が得意な個人や意欲のある個人がたまたま集まったチームのアクセス数が多くなった訳ではなかった. 平均的なアクセス数の個人が集まったチームのチームアクセス数が多くなった要因は、チーム内での「役割」にあると考えた.

個人アクセス数の分析の結果,司会進行,書記の役割になった受講生はアクセス数の順位を下げている,意思決定,EC サイト開発,その他の役割はアクセス数の順位を上げている,ことがわかった.

今後は今回の結果から、役割のローテーションなども 行いより効果的な講義および演習環境を整えたいと考 える.

参考文献

- [1] Salesforce Japan Ltd. Saleforce commerce cloud, https://www.salesforce.com/jp/products/commerce-cloud/overview/. 2022 年 3 月 8 日アクセス.
- [2] クラウドEC. EC基礎知識と市場規模, https://www.cloudec.jp/ecnews/ec2021/. 2022 年 3 月 8 日アクセス.
- [3] コルネ株式会社. Welcart basic デモサイト, https://themes.welcart.info/basic/. 2022年3月4日アクセス.
- [4] コルネ株式会社. Welcart マニュアル, https://www.welcart.com/documents/manual-welcart. 2022 年 3 月 4 日アクセス.
- [5] SAP ジャパン株式会社. Sap commerce cloud, https://www.sap.com/japan/products/commerce-cloud.html. 2022 年 3 月 8 日アクセス.
- [6] 三浦真人、小林祐介、島田和幸、高橋晃一、清木進、櫨山淳雄. 個人とコミュニティの支援を有するソフトウェア開発グループ演習環境の提案. 情報処理学会研究報告. GN、[グループウェアとネットワークサービス]、Vol. 64、pp. 19–24、jun 2007.
- [7] 東京都市大学. 電子商取引論 シラバス, https://websrv.tcu.ac.jp/tcu_web_v3/slbssbdr.do?value(risyunen)=2022&value(semekikn)=1&value(kougicd)=ybb701201&value(crclumcd)=y217001.2022/5/16 アクセス.
- [8] 法政大学. 法政大学と shopify が連携. 2021 年春講義の実習として世界で通用する e コマース人材の育成プ

- ログラムを提供開始, https://www.hosei.ac.jp/careerdesign/info/article-20210507091125/. 2022 年 3 月 8 日アクセス.
- [9] 西上明普, 加藤聡, 富永浩之. Lego ロボットとゲーム 課題を題材とする導入体験としてのプログラミング 演習: 対話的な事前学習のためのオンライン教材の 作成. 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工 学, Vol. 110, No. 453, pp. 137–142, feb 2011.

A. 付録

表 3: アンケート項目

項目コード	アンケート項目および選択肢
PRE_Q1	ソフトウェア内部の作りや動きに関する
	興味はどれに当てはまりますか? 1: 非常
	に興味がある, 2: 興味がある, 3: あまり興
	味がない, 4: 全く興味がない
PRE_Q2	プログラミングの経験はありますか? 1.
	ある (1 年以上), 2. ある (1 年未満), 3. な
	い
PRE_Q4	複数人の共同作業によるソフトウェアの
	開発経験 (大学での講義実習を含む) はあ
	りますか? 1. ある (2回以上), 2. ある (1
	回), 3. ない
POST_Q1	チーム演習であなたの役割はどれにはて
	はまりますか?1. 司会進行, 2. 書記, 3. 意
	思決定者,4.EC サイト開発者,5. その他
POST_Q2	チーム演習のあなたの役割の作業につい
	て、授業時間以外で合計でどれくらい時
	間がかかりましたか?1:3 時間未満, 2:3
	時間以上 5 時間未満, 3:5 時間以上 10 時
	間未満, 4:10 時間以上
POST_Q3	個人演習,チーム演習も含めて,ECサイ
	トを開発した際、WordPress や WelCart
	の操作はどれくらい分かりやすいですか?
	1. 非常に分かりにくい, 2. 分かりにくい,
	3. 普通, 4. 分かりやすい, 5. 非常に分か
	りやすい
POST_Q4	今回の EC サイト開発の演習は電子商取
	引の理解に役に立ちましたか?1. 勧めな
	い, 2. どらかといえば勧めない, 3. どちら
	ともいえない, 4. どちらかといえば勧め
Dogm 67	る, 5. 勧める
POST_Q5	今回の EC サイト開発の演習を他の人に
	勧めますか?1. 勧めない, 2. どらかとい
	えば勧めない、3. どちらともいえない、4.
	どちらかといえば勧める, 5. 勧める