

教育支援システムに関する研究 (2)

— Web ベース出席管理システムの設計と試用 —

Study on an Education Support System (2)

— Design and Test-Operations of the Web-based Student's Attendance Management System —

丸小 拓将*・佐藤 和洋**

われわれは「社会情報学 (Socio-Informatics)」を「社会学と情報学の各々を要素として考え、それぞれがやり取りされている場、あるいは環境について科学的に学問するもの」と考え、それを検証するべく、授業科目実態調査とシステム設計を行った。本稿では「出席管理システム SGU-AMS」の設計・開発とその試験運用について論ずる。

「出席管理システム SGU-AMS」の設計・開発に際しては、比較的簡単な操作による処理の実現を検討し、GUI 部分ではレスポンス Web デザインを採用した。本学社会情報学部が開設する三つの授業科目で行った試験運用では、多くの学生が短時間に処理操作を終えており、きわめて自然に本システムを使用していた。これにより本システムの有用性は確かめられたと考える。

しかし、未実装の機能があったり、他の課題が残されていたりし、提示した「社会情報学」に関する十分な科学的な実証研究が行えたとは言いがたい。今後は残された課題への検討・考察を加え、「社会情報学とは何か」という問いを追い続けていきたい。

1. はじめに

日本に「社会情報学部」が誕生して 20 年余りを数える。しかし、「社会情報学 (Socio-Informatics⁽¹⁾)」という学問の定義は論者によってさまざまであり、その知識体系はいまだ確立されていない。

われわれは、ここで社会情報学を「社会学と情報学の各々を要素として考え、それぞれ

がやり取りされている場、あるいは環境について科学的に学問するもの」と考える。『教育支援システムに関する研究 (1), (2)』は、それを検証することを目的としている。

以前に発表した論文⁽²⁾では、システム設計に先立って実施した「授業科目実態調査」の結果を報告した。調査の結果、多くの授業科目において出欠確認が行われていること、質問書の使用状況は授業科目によって異なること、カードリーダーの使用時は教室内が混み合い、あるいはその信頼性に欠ける不具合が生じていること等が明らかになった。また、学生からは「Web 上で自分が履修している授業

* MARUKO Takunobu 札幌学院大学社会情報学部 学部学生
Undergraduate, Faculty of Social Information,
Sapporo Gakuin University.

** SATOH Kazuhiro 札幌学院大学社会情報学部
Faculty of Social Information, Sapporo Gakuin
University.

科目の出席状況を把握したい」という声が多かった。そこでわれわれは「出席管理システム SGU-AMS（以下、本システムと略記）」の設計・開発と試験運用を行った。本稿ではその経緯と結果について論ずる。

以下に本稿の構成を示す。第2章にてわれわれがここで考える社会情報学について論ずる。第3章では先行事例を比較・検討する。第4章では本システムの設計思想を、第5章ではその機能仕様を示す。第6章では本システムの試験運用について記し、その結果について考察する。最後に、第7章では本研究のまとめと今後の課題について述べる。

なお本稿では「システム」という文言を多用するが、その意味は日本工業規格 JIS X 0001:1994『情報処理用語規格——基礎用語』で定められるところの「情報処理システム」と同義であると解釈されて差し支えない。

2. 社会情報学とは何か

本章では、社会情報学という学問とその知識体系に関するいままでの議論を簡単に確認し、そのうえでわれわれが考える社会情報学を示す。

2.1. 社会情報学という学問と、その知識体系の実態

たとえば、田中一は『社会情報学とは、社会情報基礎論、社会情報各論、社会情報解析の3本の柱で構成され、互いに関連を持ちながら社会現象を対象とする学である』⁽³⁾と説明している。

また、西垣通は社会情報学のことを『社会における情動的／メディア的な問題、とりわけインターネット／マスメディア社会に特有の問題……を扱う社会科学と見なされるのが通例である』⁽⁴⁾と説明している。

このように、社会情報学そのものの定義は論者あるいは研究者によって様々であり、共通の解釈がなされているようには思われな

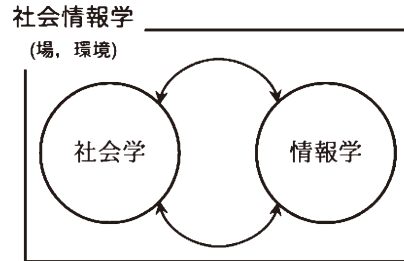


図1：ここで考える社会情報学

い。

また、現在は増永良文らによって、社会情報学という学際的学問分野の知識体系 (Social Informatics Body Of Knowledge, SIBOK) の策定が進められている。現在は「WikiBOK」と名付けられた「知の創成支援システム」にいくつかの機能が実装されている^{(5),(6),(7)}。

2.2. 本稿で考える「社会情報学」

前節に記したように、社会情報学に関する議論は種々行われているが、われわれはここで「社会情報学」を次のようなものであると考える：

社会学と情報学の各々を要素として考え、それぞれがやり取りされている場、あるいは環境について科学的に学問するものが社会情報学である (図1)。

このような認識のもとで、その「社会情報学」に実際に取り組んだものが、前稿⁽²⁾で論じた授業科目実態調査と、本稿に記すシステム設計である。すなわち、前稿及び本稿は、ここで考える「社会情報学」を検証すべく行った研究の過程を記したものである。

3. 先行事例

大学と情報技術は如何にして共存できようか。本章では大学教育における情報技術のいくつかの活用事例を示す：

- 1) 3.1. では社会情報学部を設置する大学のなかから本学と青山学院大学の社会

情報学部を取り上げ、その活用事例を示す。

- 2) 3.2. では諸大学における出席管理システム等の開発・運用状況を示す。

3.1. 大学教育における情報技術の活用事例

本節では、2000年代に行われた大学教育における情報技術の活用事例として、社会情報学部を設置する二つの大学——本学と青山学院大学——を取り上げる。

3.1.1. 札幌学院大学社会情報学部における 双方向講義

本学社会情報学部では、1990年末頃よりコンピュータネットワークを利用した「双方向講義」に関する検討が進められてきた^{(8),(9)}。方法論とコンテンツ開発に関する議論の後、教育現場にノート型パソコンを導入することにより、双方向講義の実用性が高まり、また学生の情報メディアリテラシの向上が見られた⁽¹⁰⁾。

3.1.2. 青山学院大学社会情報学部における iPhoneの導入

青山学院大学社会情報学部は2009年度からiPhone 3Gを全学部生に向けて導入した⁽¹¹⁾。導入当初は「すきま学習」やe-Learningに効果がみられたという⁽¹²⁾。その後、「クリッカー」のような対話的な授業を支援するためのシステム——手書きレスポンスシステム——が実装され、iPhoneの導入によって教育現場に確かな変化がみられている^{(13),(14)}。

3.1.3. まとめ

双方共にネットワーク技術を教育の現場に活用していることが共通点として挙げられよう。ネットワーク技術の進歩によって情報技術活用の可能性、あるいは機会が広がっているのではないかと感ぜられる。

3.2. 諸大学における出席管理システムの開発・運用状況

本節では、帝京大学、岐阜大学、鹿児島大学等における、出席管理システム、あるいはそれに類するシステムの開発状況及び運用状況を示す。

3.2.1. ブラウザ機能搭載携帯端末に対応した出席登録システム⁽¹⁵⁾

海野らが設計開発した出席登録システムでは、設計時における基本的機能要件として『(1)携帯端末により出席の登録が可能なこと、(2)学生の認証が可能なこと』が示されている。同システムはi-mode端末を対象として設計・開発されたものである。

検討事項として『表計算アプリケーションソフトなどによる管理を含めた出席登録管理システム全体としての効率化の検討』が挙げられている。

3.2.2. RFID技術を利用した出席管理システム⁽¹⁶⁾

日高らは、『学生証にRFID(筆者注:Radio Frequency Identification)技術が導入されている環境を想定し……動的に変化する着席位置や着席時間を容易に管理できる出席管理システムの設計と試作』を行い、『リアルタイムに出席状況を表示するシステムを構築』した。

ここでは、クライアントの増加や、同時アクセス時におけるCPU負荷の調査等といった、処理の効率化等が検討事項として挙げられている。

3.2.3. 非接触型ICカードを用いた出席情報システム⁽¹⁷⁾

岐阜大学では2004年から学生証、教職員身分証に非接触型のICカードが導入された。その後、2008年4月から同大学『全学共通教育棟に設置された出席情報記録装置を利用し

て学生による打刻』が開始された。

改善すべき点として、『機器の信頼性の向上，授業時間前の打刻時間の延長，大教室の機器（リーダ）の増設』等が挙げられている。

3.2.4. QRコードを用いたWebベースシステムによる出席管理⁽¹⁸⁾

石川らは『QRコードを用いたWebベースの出席管理システムを開発することで出席処理の効率化，代返等の不正防止を図った』。同システムは『鹿児島大学工学部の教務支援システムで運用されている』とのことである。

同システムが報告された当時では、『出席管理画面のインターフェイスを改良し，出席票を生成するまでの操作をわかりやすく』することが検討事項として挙げられている。

3.2.5. まとめ

ここに挙げた四つのシステムは次のように分別できそうである。すなわち；

1) Webベースシステム

データがどのような媒体から入力されるにしろ，それはWebを介してやり取りされる。

2) 非Webベースシステム

データ処理は非接触型IC，RFID等を介して行われる。

さて，われわれが設計・開発を試みたものは「Webベースシステム」に該当する。次章では，その設計思想について論ずる。昨今のWeb技術の変化は目まぐるしいものがあり，時代に即したシステムの設計・開発が求められるであろう。

4. 設計思想

実際にシステムを設計する前に，システムの設計・開発及びその対象に関する基本的な考えを明確にしておく必要がある。本章では，本システムの設計・開発にあたって「設計思想」として検討した事柄のうち，以下の二点

について論ずる。

すなわち，ひとつは講義という場の重要性に関することである。千年以上に亘って学問の発展を支えてきた講義そのものの重要性について確認する。いまひとつはシステム化の方針に関する事柄である。システム化に際しての，基本的な立ち位置を含めて記す。

4.1. 講義という「場」の重要性

とくに大学における高等教育において，講義という場の存在，あるいはその形式は『千年もの長い間学問の発展を支えてきた歴史を有している』⁽¹⁹⁾のであるから欠くことのできぬものであろう。また少なくとも本学部の場合，種々の実習が伴う授業科目（以下，講義・実習一対科目という）であろうと，その時間の約半分は講義として展開されている。

あるいは社会学者のマックス・ヴェーバーは，当時の学生を前にして次のようなことを言った。いわく，『要するに，ある人が教師としてすぐれているかどうかは，学生諸君からかたじけのうする出席数によって決まるのである』⁽²⁰⁾と。

つまり，教員であろうと学生であろうと，教育現場に居合わせる如何なる立場にあっても，講義等への出席は非常に重要なものと位置付けられるのではなかろうか。

4.2. システム化方針

4.2.1. システム化の目的

本システムは，教育支援の一環として本学の教育に資することと，本学の学生に授業科目への出席および参加への動機付けを与えることの二つをシステム化の目的とした。

4.2.2. 現状の問題点

われわれが行った調査の結果により，以下の諸点がある実態として判明した⁽²⁾：

- 1) 出席確認時にカードリーダを使用する際，端末の動作不良等といったシステ

ムの信頼性 (reliability) に欠ける不具合が発生することがある。

- 2) 大学が運用する「情報ポータルシステム」で出席確認機能が有されるものの、運用は一部の科目に限られる。
- 3) 「自分が履修しているすべての授業科目での出席状況を確認したい」という意見が多い。
- 4) 携帯電話端末から出席状況を確認できるようになれば良いという意見があった。
- 5) 出席状況の確認に関する機能を電子メールでも実現させてほしいという意見があった。

このような状況は現在の情報技術を用いて解決への一歩を踏み出すことができるであろう。とくに昨今はスマートフォンが普及し始め⁽²¹⁾、また本学では無線 LAN 環境が整っているため^{(9),(10)}、Web ベースシステムを運用する条件は整っている。

4.2.3. システム化方針

先に記した問題点を踏まえ、システム化の方針を次の三点に定めた：

- 1) 本学で開講されるすべての授業科目で運用可能なシステムとする。
- 2) ユーザが容易に使用できるインタフェースを検討する。
- 3) 本学で運用されているシステム群とは別箇に位置付けられる。

われわれはこのような方針に沿ってシステムの機能仕様の検討を行った。これについては次章で述べる。

5. 機能仕様

本システムの機能仕様に関する事柄を本章に記す。以下、システム化対象領域、業務要件、システム及びソフトウェア要件、画面設計要件、データベース (database, DB) 仕様、性能要件、システム試験結果について各節に

わけて示す。

5.1. システム化対象領域

5.1.1. システム化対象領域の設定

本システムの設計・開発に際しては、次の二つをシステム化対象領域とした。すなわち、ひとつは学生による授業科目の出席処理と、その確認であり、いまひとつは教職員による出席の確認と修正、比較である。「比較」については過去の事例⁽²²⁾より、科目別表示、科目・講義日別表示、学生別表示をシステム化対象とした。

5.1.2. システム化対象領域の実体関連図

本システムの設計・開発にあたって設定したシステム化対象領域を、実体関連図 (entity-relationship diagram, ER 図) にて図 2 に示す。ここで用いる記法は Peter Pin-Shan Chen が提案したものである^{(23),(24),(25)}。

なお、本 ER 図はいわゆる概念設計の段階で策定したものであるため、その内容にはシステム化対象領域のすべてが反映されていないことを承知されたい。

5.2. 業務要件

5.2.1. システムへの要求事項

本システムを用いた業務において、システムに要求されることは次の四点である：

(1) 適切な出席処理を行う

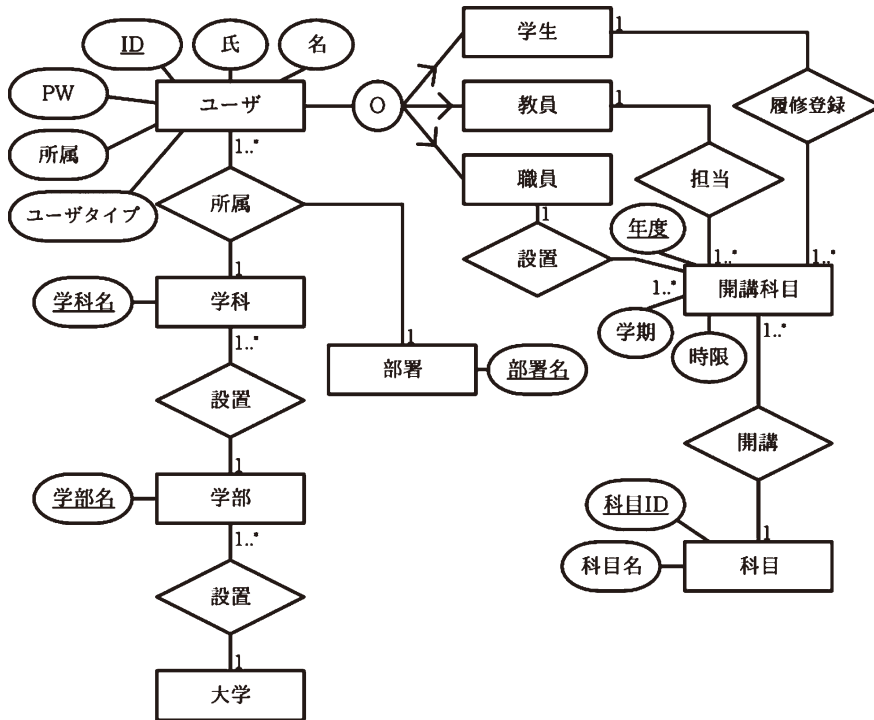
本学における授業科目の運用に関係するシステムであるから、それに対応できるように適切に処理をしなければならない。

(2) 学生による出席状況の確認

このような要望があったのだから、学生によって、自身の出席状況が確認できなければならない。

(3) 教職員による学生出席情報の確認と修正

いわゆる「代返」が発生する可能性も否定できず、また、公認欠席等の状態も想定されるため、教職員による出席データの修正がで



凡 例

	実体 (entity)	※ 実体の横に付してある数字は、その実体の多重度 (cardinality) を示す。
	関連 (relationship)	
	属性 (attribute)	
	非排他 (overlap)	

多重度	
	多重度は 1
	多重度は 1以上

図 2 : システム化対象領域の ER 図

きななければならない。

(4) 教職員による出席情報の比較

学生や授業科目の「傾向」を探るため、先に挙げた三つの条件による出席状況の比較機能を有さなければならない。

5.2.2. 出席処理時の「場所」入力

出席処理の際には、ユーザに自身が座っている「場所」を入力させることとした。本処理は、本学の設備では対応しきれないことと、Global Positioning System (GPS) 及び

Geographic Information System (GIS) がそれに対応しきれないことから、ユーザ自身に「場所」の入力を行わせることとしたものである。

そもそも GPS は本来米軍の技術であり、誤差は数 cm から数十 cm といわれているが、米軍以外が使用する場合、10 m 以上の誤差を含むデータしか使用することができない。

また GIS はあくまでも「地理情報システム」であり、本システムのねらいとは相違が

表 1 : サーバマシン仕様

CPU	Intel Pentium D 3GHz
RAM 容量	約 3 GB
NW 関係	有線 LAN, 学内にのみ公開
I/O 装置	キーボード, マウス, モニタなど適宜
OS	CentOS 6.3
HTTP	Apache HTTP Server 2.2.15 for Unix
DBMS	MySQL 5.1.61
言語系 文字コード	PHP 5.3.3, HTML 5, CSS 3, JavaScript UTF-8

表 2 : 動作確認環境 (PC)

OS	Web ブラウザ
Windows	Internet Explorer
	Mozilla Firefox
	Opera
	Google Chrome
Mac OS X	Safari
	Mozilla Firefox
	Google Chrome
CentOS	Mozilla Firefox
	Google Chrome

表 3 : 動作確認環境 (スマートフォン)

OS	Web ブラウザ
iOS	Safari
Android	Android ブラウザ
	Google Chrome

生ずる。

5.3. システム及びソフトウェア要件

5.3.1. サーバ

昨今のフリーソフトウェア (free software), 及びオープンソースソフトウェア (open source software, OSS) の普及を受け⁽²⁶⁾, 本システムもそれを用いて開発することとした。

OSS を使用することにより, 次の二つのメリットが考えられる:

第一に, 基本的に無料で使用できることが挙げられる。但しライセンスの規約による問題は考慮しなければならない。

第二に, 開発中における問題解決が容易であることが挙げられる。ユーザ・グループのメーリング・リスト, あるいはフォーラムで投稿された, 他のユーザの「つまづき」「疑問」等がアーカイブ化されているためである。

なお, サーバマシンは表 1 に示す仕様にて構成される。

5.3.2. クライアント

Web アプリケーションであるため, その動作についてはクライアント側で使用する機器・端末の環境に依存する。言い換えれば, OS と Web ブラウザが正常に動作する環境であれば本システムの利用に問題はないため, とくにシステム要件を設定しない。参考までに, 動作環境の確認は表 2 及び表 3 の環境で行うこととした。

なお, ここまでの内容を整理するためにも, 出席処理時の流れを図 3 に示す。この図は先の論文⁽²⁾に示したものを書き改めたものである。

5.4. 画面設計要件

5.4.1. 基本コンセプトと前提条件

画面設計に際し, それに関する基本コンセプトを以下の三点に定めた:

- 1) 統一的で一貫性のあるレイアウトとする。
- 2) ユーザにとって効率的な操作等を実現

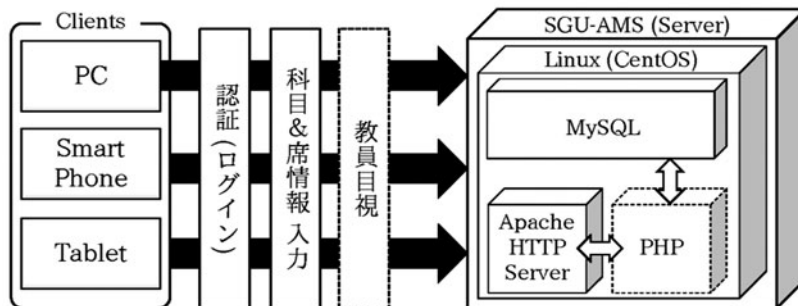


図3：業務/データフローの概観（出席データ入力時）

する。

- 3) 上記二点を以て、アクセシビリティ及びユーザビリティに考慮する。

これらのコンセプトをもとに、画面設計に関する前提条件を以下のとおり六項目定めた：

- 1) 1,024×768 ピクセルの画面で表示させる。
- 2) スクロールは必要最小限に抑える。
- 3) 1), 2) 以外の環境では縦横のスクロールを可能とするか、レスポンス Web デザインを以て当該環境に対応する。
- 4) 表示画面での拡大及び縮小を可能にする。
- 5) スクロール及び拡大、縮小により、レイアウトが崩れないように対応する。
- 6) 画面は Web ブラウザ上において 1 画面で構成させる。すなわち、別箇にウィンドウ等を表示させない。

5.4.2. 実システムの画面構造

以上の内容を踏まえて実際に設定した画面構造を確認したい。

本システムはレスポンス Web デザインを用いて、マシン、スマートフォン等、種々の端末からのアクセスに対応できるようにした。

ここで、PC (Microsoft Windows 7, Google Chrome 24) で表示した際のトップ画面

を図4に示し、また、スマートフォン (iPhone 4, iOS 6.0.1, Safari) での画面を図5から図10までに示す。

図を確認されればわかるように、レスポンス Web デザインにより、ブラウザ画面の横解像度に応じて表示される画面デザインが変化する。

5.5. DB 仕様⁽²⁷⁾

DB の設計仕様に関する ER 図を図11に示す。ここで記法は James Martin が提唱した IE (Information Engineering) 記法⁽²⁸⁾を用いた。

5.6. 性能・非機能要件

(1) サービスレベル

レスポンスタイムは最大3秒とする。

(2) トランザクションレベル

リアルタイム処理を原則とする。また、一貫性、及び整合性を維持するため、十分な排他制御を行う。

(3) 安全対策要件

(3a) データ保護対策

定期的なデータバックアップを行い、データの損失、欠損等に備える。

(3b) セキュリティ対策

システムレベルで、識別子とパスワードによる利用者認証を行う。また、利用者別一すなわち学生、教職員、管理者の別に機能権限を設ける。

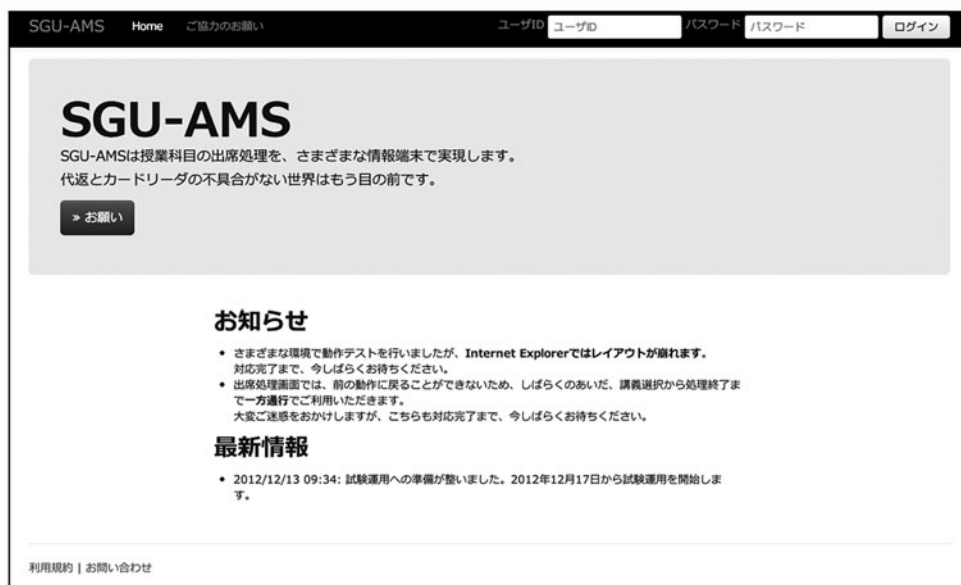


図4：トップ画面の表示 (PC)



図5：iOS用Safariで表示させたトップ画面



図6：レスポンスWebデザインによるメニュー表示



図 7 : 出席処理科目の選択画面

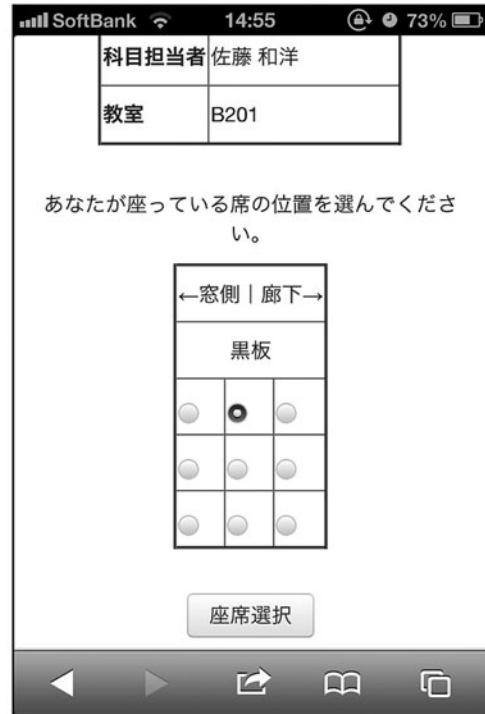


図 8 : 「席情報」選択画面

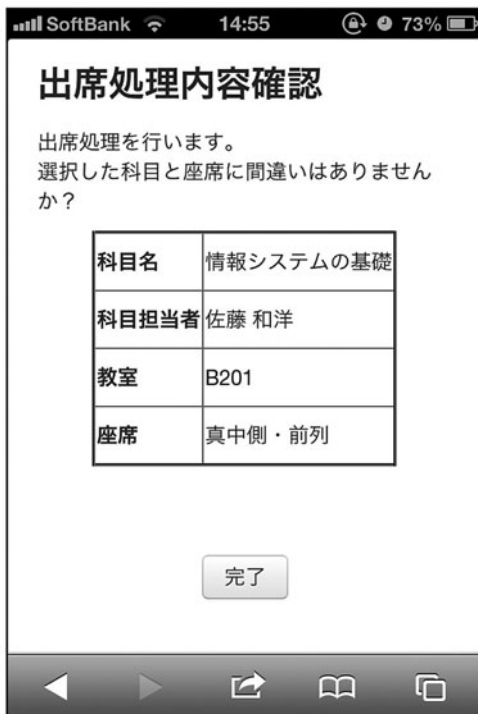
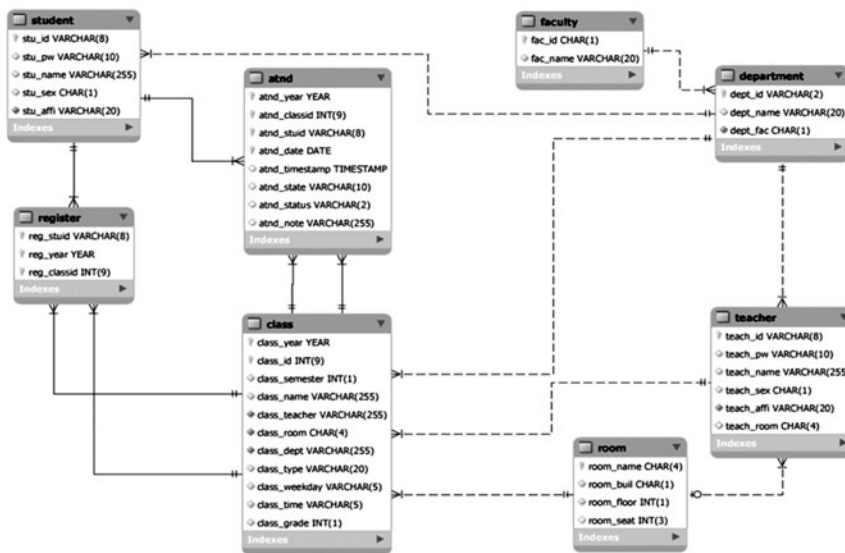


図 9 : 出席処理内容確認画面



図 10 : 出席状況確認画面



凡例

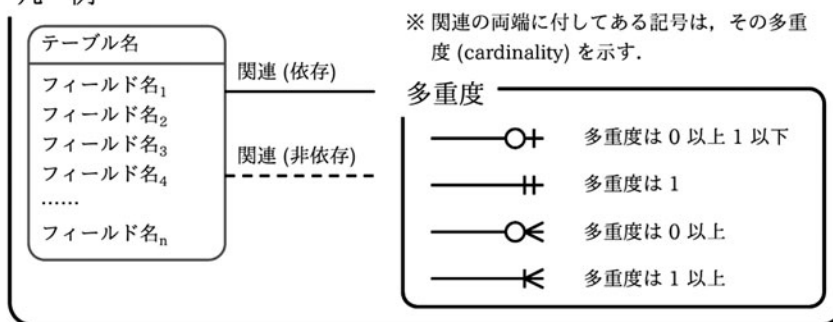


図 11：データベース設計に関わる ER 図

(3c) 障害時対策

システムに障害が発生した場合は直ちに障害部分を切り離して影響の拡大を防ぎ、その後も適切な対応を行う。

(3d) 災害時対策

地震等の災害時における筐体等の落下、損傷を防ぐため、必要に応じて落下防止器具等を取り付ける。

(4) 運用要件

(4a) エンドユーザの利用時間および時間帯

一日の業務運用のための稼働時間は最低でも 15 時間 (午前 7 時から午後 10 時まで) 以上とする。

(4b) 保守，ヘルプ等の対応

保守とヘルプ時の対応は、基本的に本ゼミナールのメンバ、またはその指導教員が行う。

(4c) ハードウェア，ソフトウェアの保守管理

ハードウェア，ソフトウェアは定期的に監視し、何らかの対応が必要な場合には適切な措置を施す。

5.7. システム試験

開発者側では種々のシステム試験を実施した。そのなかでも負荷試験について、以下に記す。

5.7.1. 負荷試験

Apache JMeter 2.8 を用いて負荷試験を行った。以後、Apache JMeter 独自の用語を用いるためそれを解説する。「スレッド数」とは想定するクライアントの数のことである。「Ramp-Up 期間」とは、何秒間にそれらの全スレッドが生成・起動されるかを示す。「ループ回数」はここで指定した処理を何度繰り返すかを示す。

すなわち、数式(1)のとき、N秒毎にスレッドが生成されることになる。

$$\frac{\text{スレッド数}}{\text{Ramp-Up 期間}} = N \quad (1)$$

まずは想定した条件を示す。表4を参照されたい。

このとき、何秒おきにスレッドが生成されるかを数式(2)及び(3)に示す。

$$A \text{ のとき, } \frac{500}{3} = 166.\dot{6} \quad (2)$$

$$B \text{ のとき, } \frac{1000}{10} = 100 \quad (3)$$

負荷試験の結果を表5に示す。条件A、Bともに、処理にかかった時間の最大値は10秒近くにまで及んでいる。ただし、サンプルの9割が270ミリ秒(0.27秒)以内で処理されているため、5.6.(1)に記した要件は十分にカバーできているといえよう。また、いずれの条件であってもエラーはまったく発生しなかった。

6. 試験運用事例

本章では、本システムの試験運用の事例を紹介する。なお、ここでいう試験運用とは、運用テスト、運用試験、operations testの各々とほぼ同義である。

システム試験の領域までであれば開発者側で対応できるが、利用者側から見えるシステムの在り方は、開発者側からは見えにくいものである。

また、程度がどのようなものであれ、開発

表4：負荷試験仕様

試験区分	A	B
スレッド数	500	1000
Ramp-Up 期間 (秒)	3	10
ループ回数 (回)	20	25

者側が想定していなかった不具合が発見されたり、バグが存在していたりすることも考えられる。

このようなことから、試験運用はシステム開発の過程において重要なものと位置付けられる。

なお、本試験運用については情報処理学会倫理綱領を遵守し、試験運用対象者に対して種々説明のうえ、その同意を得て行った。

6.1. 試験運用の目的

システム開発という観点から、試験運用そのものの目的は大きく次の三点といえよう。すなわち、第一に実際の稼働環境において問題なく動作するかを検証するため、第二にエンドユーザが問題なくシステムを利用できるかを検証するため、第三に必要に応じてエンドユーザからシステムに関する意見等を得るためである。

6.2. 試験運用の対象科目

6.2.1. 前提条件

サーバは学外に公開しておらず、学内からのみアクセスできる状況にある。そのため、対象となるユーザ(すなわち学生)が使用するマシンあるいは端末が、有線LANまたは無線LANで学内のネットワークに接続していることが試験運用の必須条件及び前提条件となる。そこで、本学社会情報学部では全学生がマシン(ノート型パソコン)を所有しているため、試験運用は同学部で開講される科目に限って行うこととした。

表5：負荷試験結果

試験	標本数	平均値 (ms)	中央値 (ms)	90% Line (ms)	最小値 (ms)	最大値 (ms)	エラー (%)	スループット (PV/sec)	転送量 (KB/sec)
A	10000	282	4	270	3	7332	0.00	100.9	559.8
B	25000	61	5	92	2	8226	0.00	200.6	1113.1

(ミリ秒 (ms) は 10^{-3} 秒 ($\frac{1}{1000}$ 秒), キロバイト (KB) は 1024 バイト, PV は Page View の略)

表6：試験運用実施対象科目

科目名	曜日	講時	教室	対象年次	LAN 環境		マシン		実習
					有線	無線	設備	講義時	
情報システムの基礎	月	2	B-201	1年次以上	無	有	無	不要	無
データ解析 I	火	2	C-206	2年次以上	有	有	備付	要	有
資料収集法	水	1	D-201	1年次以上	有	有	無	要	有

6.2.2. 対象科目の選定基準

対象とする授業科目は「実習が伴うか否か」を基準として選定した。すなわち、講義のみが行われる科目と、講義・実習一対科目の双方で試験運用ができることが望ましいと考えた。

6.2.3. 実施対象科目

試験運用を行う授業科目を表6に示す。

以下にはこれら試験運用実施の対象とした授業科目の大きな内容を記す。

(1) 情報システムの基礎

情報システムあるいは計算機科学分野の基礎知識の修得をねらいとした科目である。独立行政法人情報処理推進機構が実施する、情報処理技術者試験（区分：IT パスポート試験）の内容を踏まえながら科目が構成される。

(2) データ解析 I

Microsoft 社の表計算ソフトウェア Excel, あるいは IBM 社の統計処理ソフトウェア SPSS Statistics を用いて、種々のデータ解析（データ分析）を行えるようになることをねらいとする科目である。その内容は χ^2 乗検定から重回帰分析まで幅広い。社会調査士資格取得カリキュラム E 科目に該当する。

(3) 資料収集法

インターネットと文献・資料を対象にした資料収集の方法に習熟することが授業の目標である。講義及び実習の内容は、検索エンジンの使い方、政府統計データの探し方等、多岐にわたる。

6.3. 試験運用の結果とその考察

6.3.1. システムの動作、運用

試験運用期間中における本システムの動作及び運用面についてはほとんど問題が生じなかった。サーバがダウンすることもなく、問題がある挙動も発生せず、終始トラブルなく運用できた。

6.3.2. ユーザインタフェース

ユーザの利用環境によっては、ユーザインタフェース (user interface, UI) 面において問題が発生した。Internet Explorer 8 を使用して本システムを利用すると画面レイアウトが崩れることが判明した。

同ソフトウェアは本学のコンピュータ教室備え付けのマシンにインストールされていたため、同マシンにインストールされている Mozilla Firefox を利用することによって本件に対応した。

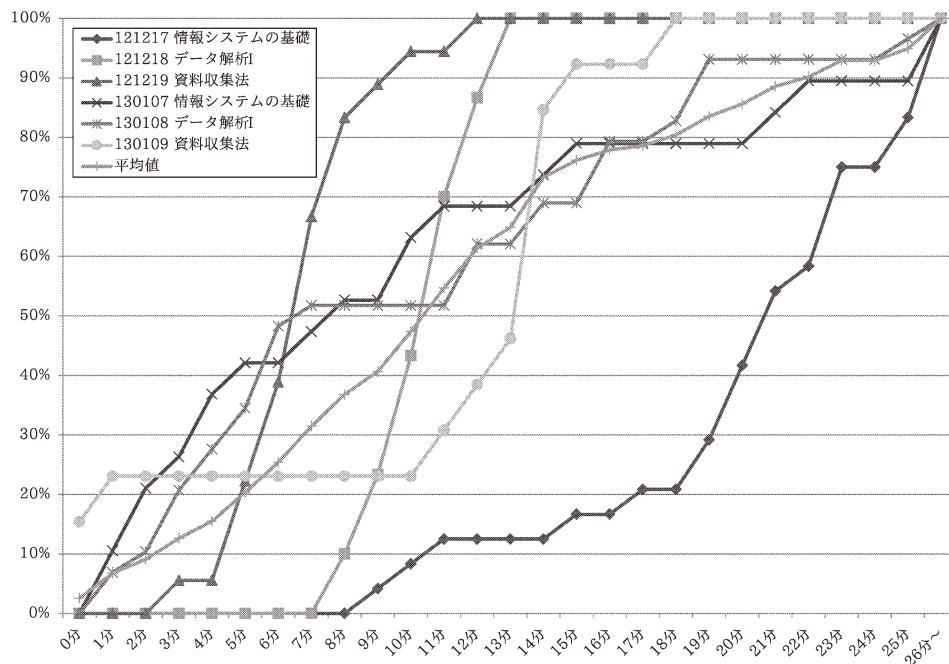


図 12: 出席処理時間

6.3.3. ユーザの使用状況

本システムの試験運用に関して、ユーザから苦情等の問い合わせはまったくなかった。

また、ユーザによる操作に関して著しい問題は発生しなかった。多くのユーザが短時間に処理操作を終えているように見受けられた(詳細は次項に記す)。

6.3.4. 出席処理に要する時間

図 12 に示したグラフは試験運用対象科目における出席処理時刻の推移を示したグラフである。同グラフの X 軸は、本システムの試験運用の説明を開始した時点からの経過時間を示す。すなわち「0 分」が説明開始の時点を示している(なお、この説明には各科目ともおよそ 5 分を要した)。

同図より、2012 年 12 月 18 日の「データ解析 I」、及び同月 19 日の「資料収集法」では、多くのユーザが説明終了後 5 分以内(すなわち、説明開始時より 10 分以内)に処理を終えていることがわかる。

このことから、(当該科目での初めての試験運用であったことから)丁寧な説明をし、かつ、ユーザがマシンを起動させてネットワークに接続している状況であれば、5 分程度で出席状況を把握することが可能であると推測できる。

以上、本節に記した事柄から、本システムには有用性があると判断した。

7. おわりに

われわれは「社会学と情報学の各々を要素として考え、それぞれがやり取りされている場、あるいは環境について科学的に学問するものが社会情報学である」という考えのもとで、授業科目実態調査とその結果を反映させたシステム開発を行い、本稿では「出席管理システム SGU-AMS」の設計・開発とその試験運用について論じた。

UI を種々検討のうえ、比較的簡単な操作で処理を実現させたり、レスポンス Web デザインを用いたりすることによって、試験運

用の対象となったユーザは、きわめて自然に本システムを使用しているように見受けられた。

また、そのような処理を行いながらもシステムは終始安定した動作をし、ユーザにその機能を提供した。

そして、授業科目の開始後、およそ5分でその時点の出席状況を把握することが可能であることが判明した。

このように本システムの有用性は確かめられた。しかし、いくつかの未実装の機能があったり、セキュリティ面に関して未検討の部分があったりする。例えば、システムへの要求事項(5.2.1.)のうち二つの機能——(3)教職員による学生出席情報の確認と修正、(4)教職員による出席情報の比較——は未実装であり、その実装が求められる。

また、本研究はあくまでも2.に示した「社会情報学」に取り組んだに過ぎず、十分な科学的な実証研究が行えたとは言い難い。

今後は残された課題への検討・考察を加え、「社会情報学とは何か」という問いを追い続けていきたいと考える。

謝 辞

本学社会情報学部教授 大國充彦氏には、本研究の遂行に際して種々議論して頂きご助言を賜った。また、本システムの試験運用にあたりご協力頂いた。

北海道大学大学院教育学院博士課程・本学非常勤講師 上山浩次郎氏には、本システムの試験運用にあたりご協力頂いた。

情報システムの基礎、データ解析 I、資料収集法の各科目の受講生諸君には、本システムの試験運用に際してご協力頂いた。

このほかにも、本研究を遂行するにあたり、学内外の多数の方々には議論して頂き、貴重なご意見を頂戴した。

いずれも記して感謝の意を表したい。

付 言

本稿で記した種々のアプリケーションプログラムの名称等は、一般に各社の商標あるいは登録商標である。本稿では™、®を略した。

本稿は、主筆者 丸小拓将の卒業論文の一部として執筆したものである。

参考文献

- (1) 一般社団法人社会情報学会 (オンライン), 入手先 <<http://www.ssi.or.jp/>> (参照 2013-01-09).
- (2) 丸小拓将, 佐藤和洋, 大國充彦: 教育支援システムに関する研究 (1) — 授業科目実態調査の報告 —, 社会情報, Vol.21, No.2, pp.17-29 (2012).
- (3) 田中 一 (編): 社会情報学, 田中 一: 社会情報学とは, pp.1-28 (2001).
- (4) 西垣 通: 基礎情報学 — 生命から社会へ —, NTT 出版 (2004).
- (5) 増永良文: 学際的学問分野の BOK 策定を事例とした知の創成と検証支援システムの研究・開発 (基盤研究 (B) 22300036), 国立情報学研究所, 科学研究費助成事業データベース (オンライン), 入手先 <<http://kaken.nii.ac.jp/d/p/22300036.ja.html>> (参照 2013-01-10).
- (6) 増永良文, 石田博之, 伊藤一成, 伊藤 守, 清水康司, 莊司慶行, 高橋 徹, 千葉正喜, 長田博泰, 福田亘孝, 正村俊之, 矢吹太朗: 集合知アプローチに基づく知の創生支援システム WikiBOK の研究・開発, 日本データベース学会論文誌, Vol.10, No.1, pp.7-12 (2011).
- (7) 増永良文, 石田博之, 伊藤一成, 伊藤 守, 清水康司, 莊司慶行, 高橋 徹, 千葉正喜, 長田博泰, 福田亘孝, 正村俊之, 森田武史, 矢吹太朗: 知の創成支援システム WikiBOK における構造化オブジェクトの編集競合解決法, 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2012) (2012).
- (8) 千葉正喜, 是永 論, 新國三千代, 森田 彦: 双方向コミュニケーションによる教育と情報

- 環境の実現を目指して — 情報機器・教育プログラム等作業グループ報告 —, 社会情報, Vol.7, No.2, pp.5-20 (1998).
- (9) 千葉正喜, 佐藤和洋, 森田 彦: コンピュータネットワーク環境を利用した双方向講義 — その方法論とコンテンツの開発 —, 社会情報, Vol.10, No.2, pp.71-91 (2001).
- (10) 佐藤和洋: ノート PC 活用教育情報環境の仕様策定とその活用事例報告, 社会情報, Vol.13, No.1, pp.29-63 (2003).
- (11) 青山学院大学, ソフトバンクテレコム株式会社, ソフトバンクモバイル株式会社: 青山学院大学社会情報学部の全学生向けに「iPhone 3G」を配布「iPhone 3G」のアプリケーションを通して, モバイル・ネット社会に通用する高度な人材を育成, ソフトバンクモバイル株式会社 (オンライン), 入手先 <http://www.softbankmobile.co.jp/ja/news/press/2009/20090514_01/> (参照 2012-12-19) (2009).
- (12) 房野麻子: “550 台の iPhone” は, 教育をどう変えるのか — 青山学院大学社会情報学部の取り組み —, ITmedia プロフェッショナルモバイル (オンライン), 入手先 <<http://www.itmedia.co.jp/promobile/articles/0912/18/news004.html>> (参照 2012-12-21) (2009).
- (13) 伊藤一成: 大学におけるスマートフォンの活用事例, 情報処理学会誌 情報処理, Vol.52, No.8, pp.1026-1029 (2011).
- (14) 長田博泰: 第 20 回社会と情報に関するシンポジウム報告, 集合知と社会情報学 — 社会情報学の構築を目指して —, 社会情報, Vol.21, No.1, pp.17-52 (2011).
- (15) 海野崇生, 熊澤弘之: ブラウザ機能搭載携帯端末による出席登録システム, 情報処理学会研究報告 コンピュータと教育研究会, Vol.2000, No.95, pp.45-52 (2000).
- (16) 日高良太, 相原玲二, 隅谷孝洋: 着席位置を特定する出席管理システムの設計と試作, 情報処理学会研究報告 分散システム / インターネット運用技術研究会, Vol.2006, No.8, pp.13-18 (2006).
- (17) 興戸律子, 加藤直樹, 花瀬敏孝, 小澤喜寿: 出席情報システムの開発と運用開始時期における利用状況の分析, 日本教育情報学会 第 24 回年会, pp.220-221 (2008).
- (18) 石川康二, 森 邦彦: QR コードを用いた Web ベースシステムによる出席管理, 情報処理学会研究報告 インターネットと運用技術研究会, Vol.2009, No.21, pp.97-99 (2009).
- (19) 田中 一: さよなら古い講義 — 質問書方式による会話形教育への招待 —, 北海道大学図書刊行会 (1999).
- (20) Weber, M.: *Wissenschaft als Beruf* (1919). 尾高邦雄 (訳): 職業としての学問, p.19, 岩波書店 (1980).
- (21) 株式会社インプレス R&D: スマートフォン利用率は個人が 39.9%, 企業が 41.7% とほぼ倍増 個人のスマートフォンユーザーの Facebook 利用率は 38.7% 9 年目の実績, 個人 3262 人企業担当者 1795 人に聞いたモバイル利用動向を収録, 『スマートフォン / ケータイ利用動向調査 2013』11 月 22 日 (木) 発売, (オンライン), 入手先 <<http://www.impress-rd.jp/news/121120/kwp2013>> (参照 2013-01-19) (2012).
- (22) 田中 一, 田中二郎, 新國三千代: 出欠表示システムの開発と使用, 社会情報, Vol.1, No.2, pp.17-33 (1992).
- (23) Chen, P. P.: The Entity-Relationship Model: Toward A Unified View of Data, *ACM Transactions on Database Systems*, Vol.1, No.1, pp.9-36 (1976).
- (24) Date, C. J.: *An Introduction to Database Systems (International Edition (World Student); 7th Edition)*, Addison Wesley (2000).
- (25) 増永良文: データベース入門, サイエンス社 (2006).
- (26) 入谷光浩: Linux/OSS の導入実態と今後の展望, 第 1 回 オープンソースソフトウェアの導入状況, Think IT (オンライン), 入手先

- <<http://thinkit.co.jp/free/trend/4/1/1.html>> (参照 2013-01-19) (2005). (1970).
- (27) Codd, E. F.: A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks, *Communications of the ACM*, Vol.13, No.6, pp.377-387 (1970).
- (28) Martin, J.: Information Engineering Book II: Planning and Analysis, Prentice-Hall (1990).