

出欠情報の可視化による学生支援の効率化を目的とするシステムの開発

小松 智央^{*1}・アサノ デービッド^{*2}・鈴木 彦文^{*3}・不破 泰^{*3}・時田 真美乃^{*3}・山崎 勇^{*4}

信州大学大学院 理工学系研究科^{*1}・信州大学 工学部 情報工学科^{*2}・

信州大学 総合情報センター^{*3}・信州大学 工学部 メンタルヘルスケアセンター^{*4}

Development of an Efficient Student Support System based on Attendance Data Visualization

Tomohiro KOMATSU^{*1}, D.Asano^{*2}, Hikohumi SUZUKI^{*3}, Yasushi FUWA^{*3},
Mamino TOKITA^{*3}, Isamu YAMAZAKI^{*4}

Division of Science and Technology, Shinshu University^{*1}

Department of Computer Science & Engineering, Shinshu University^{*2}

Integrated Intelligence Center, Shinshu University^{*3}

Mental Health Care Center, Shinshu University^{*4}

大学では単位認定の指標として講義への出欠情報を収集しているが、その膨大なデータが有効に活用されていない現状がある。しかし、全講義への出欠情報という膨大なデータを人間が処理し、学生への指導に利用することは困難である。そこで、出席情報を加工・可視化したものを教員・カウンセラーへ提供するシステムを開発することで、休退学者の増加といった問題へのアプローチを行う。このシステムにより、教員・カウンセラーによる休退学の危険性を持つ学生の早期発見を支援することで学生支援の効率化を目指す。

キーワード: 教育工学、学生支援、学生ライフログ

1. はじめに

文部科学省で大学教育改革が叫ばれている中、大学では学生の単位不足による留年やそれらに起因する休退学者が後を絶たず [1]、大学側・学生側双方に不利益な状態が続いている。単位不足に陥ってしまう原因として、部活・アルバイト等の課外活動への傾倒による学修意欲の低下、学生自身による習得単位の管理不足等が考えられる。この状況を打破するために、休退学者となりうる学生を早期発見し、事前に対策を講じるための手法が求められている。

大学では学生たちが日々生活を送る中で非常に多くの情報が発生している。例えば、講義への出席情報、図書館等の施設の利用情報、大学メールの利用情報といったものが挙げられる。近年、ICチップを埋め込んだ学生証に個人情報を持たせたものを用いて講義への出席や施設の利用を管理するという取り組みも多く見受けられる。これらの取り組みにおいて、いつ、誰が、どの施設を利用したといった利用記録が大量に発生し蓄積されることになる。

しかし、それら多種多様なデータが蓄積されている

にもかかわらず、そのデータが有効に活用されている例は非常に少ないのが現状である。原因として、情報量が非常に膨大かつ蓄積場所の分散等により人間が処理し活用することは困難であるといった理由が考えられる。また、出席情報を例とすると、学生の個人情報が含まれてしまうため匿名化処理を施さなければ外部の専門家へ処理を依頼できないという管理・加工の問題が挙げられる。すなわち、収集した情報をセキュリティに配慮した上で利用者に応じて自動的に加工し、常時提供できるシステムを開発する必要がある。

現在信州大学では、学内の様々な ICT システムの利用記録を学生のライフログとして収集 [2-3] し、安心・安全なキャンパスの創造を目指している。収集したライフログデータのうち、出席情報といった加工されたデータは学生 DB システムへと蓄積される。その蓄積された出席情報を用いて、メンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つ学生を早期発見し、教員・カウンセラーの事前対処を支援することが本研究の目的である。本稿では、出席情報を教員・カウンセラーが利用する形式に加工し、メンタルトラブルを抱えると

いった休退学の危険性を持つ学生の早期発見を支援するシステムに関してここまでの取り組みを報告する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、メンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つ学生の早期発見支援である。教員・カウンセラーがメンタルトラブルを抱える学生を早期に見出す際、早期発見の指標として学生の出席情報を利用できるよう、情報を加工・可視化することで支援を行う。これにより、間接的な学生支援を実現する。

休退学の危険性を持つ学生の早期発見を支援するためには大きく次の要件を満たす必要がある。

(1) 教員やカウンセラーによる判定

(1-a) 休退学の危険性を持つと判断する条件の検討

(1-b) を実現する UI の検討と設計

(2) 早期発見のためのシステムの構築

(2-a) 出席情報等データフローの設計と検討

(2-b) システムの実装環境の検討

(2-c) セキュリティに関する検討

(3) 学生情報の取得方法

(3-a) 学生の情報の取得と取得に伴う調整

(3-b) 個人情報を伴うデータの取り扱い方法の検討

(4) 実験環境と評価方法の検討

(4-a) 実験環境における評価項目の策定

(4-b) 教員やカウンセラーによる評価項目の策定

(1) は本研究の目的を実現する際に満たすべき本質的な要件であり、(2)~(4) はシステム開発において満たすべき要件である。これらの要件を満たすことで目的の実現を目指す。以下に本研究での各課題に対する取り組みを示す。

2.1. 教員やカウンセラーによる判定

本研究で構築したシステムを利用し、実際に学生への支援を行うのは大学教員やカウンセラーといった利用者である。その利用者が全学生の中から休退学の危険性を持つと判断する際の一助として機能するよう、以下を実現する。本稿第 3 章に詳細を示す。

(1-a) 休退学の危険性を持つと判断する条件の検討

出席情報から休退学の危険性を持つとシステムで断

定する手法は確立されていない。本研究のアプローチとして、休退学者の出席状況の特徴を指標とし、専門家と協議し休退学の危険性を持つと判断する条件を検討していく。それに付随して、出席情報に対して条件を設定し学生を検索するといった機能を持たせることで休退学の危険性のある学生を柔軟に絞り込み早期発見に繋げていく。また、学生の出席状況の推移を一目で確認できるよう可視化することで、視覚的に休退学の兆候を発見できると考える。

(1-b) (1-a) を実現する UI の検討と設計

本システムの利用者は教員やカウンセラーを想定しているため、(PC に精通していない) どのようなユーザーでも等しく機能を使いこなせるユーザビリティの高いインターフェースが望ましい。本研究では、実験的に (1-a) で示した学生検索ページと出席情報の推移を確認できる学生個人ページを作成する。本稿第 3 章に詳細を示す。

2.2. 早期発見のためのシステムの構築

平常時において膨大な出席情報を人間が利用するには、目的に応じて自動的に情報を加工し提供するシステムを構築する必要がある。本研究では、加工した出席情報を教員やカウンセラーへ提供する方法を提案する。本稿第 4 章において詳細を記す。

(2-a) 出席情報等データフローの設計と検討

システム内では出席情報等のデータのやり取りが随時行われている。その流れを明確にすることはシステムを設計する上で重要である。本稿第 4 章において詳細を記す。

(2-b) システムの実装環境の検討

システムが実装されている環境によってサービスの可用性は大きく異なる。現在本システムは大学内サーバに構築し実験等を行う予定であるが、本稼働において災害時にも継続してサービスの提供が可能となるようパブリッククラウド上での運用を検討して

(2-c) セキュリティに関する検討

本システムは機能上出席情報という個人情報にアク

セス可能だが、Web アプリケーションという性質上外部からのアクセスを受け入れるため多くの危険に晒される。その対処として、ネットワークの経路上にファイアウォールを設置し、不正なアクセスを遮断することが有効と考えられる。

2.3. 学生情報の取得方法

本研究で用いる出席情報は大学の学生 DB システムにより蓄積・管理される。そのため、必要とするデータへアクセスするためには他システムとの連携が必要であり、データの扱いには十分配慮する必要がある。

(3-a) 学生情報の取得と取得に伴う調整

システム内で利用する学生情報は、本稼働時と同様に学生 DB システムから取得し動作の検証等を行うことが望ましい。しかし、現段階ではデータ利用に関する交渉が完了していないため、システムの動作確認においてはこちらで用意したダミーの出席情報を用いる。今後、本稼働を想定した実験段階では、ダミーデータでは想定内の結果にしかならず実験として有効ではないため、教員から実際の出席情報をお借りし活用していく。

(3-b) 個人情報を伴うデータの取り扱い方法の検討

出席情報は個人情報を伴うため取扱いに十分注意する必要がある。実験環境では、本研究とは別の機会に収集された出席情報を手動で匿名化し、個人を特定できない状態にした上でシステム内のデータベースへ入力し利用する。本稼働時に学生 DB システムの出席情報を利用する際は、学生 DB システムによって匿名化が施された情報を利用する。

2.4. 実験環境と評価方法の検討

本システムが実際に大学のシステムの一部として運用されるためには、本稼働を想定した環境で十分な実験・検証を行う必要がある。ここで、本稼働を想定した環境とは、最低限必要な出席情報が入手可能であり、教員・カウンセラーといった実際のシステム利用者からの評価が得られる環境を指す。

(4-a) 実験環境における評価項目の策定

本稼働を想定した実験において評価すべき項目は、平常時において安定した運用が可能かという可用性、利用者の操作に対し正しい結果が返せているかという完全性、そして、利用者が許可のある情報にのみアクセスできているかという機密性が挙げられる。これらの項目を評価し、システムの信頼性を確保する。

(4-b) 教員やカウンセラーによる評価項目の策定

本稼働を想定した実験において教員やカウンセラーといった利用者に評価していただく項目は、利用者がストレス無くシステムの機能を利用できているかというユーザビリティ、本システムが休退学の危険性のある学生の早期発見に対して有効であるかという有用性が挙げられる。これらの項目を評価していただき、より良いシステムへとブラッシュアップしていく。

本稿では、これら課題のうち (1)、(2) に対する取り組みを紹介する。

3. 教員やカウンセラーによる判定

早期発見のためのシステムでは、専門家と協議し実験的に学生検索機能、欠席状況の推移確認機能を実装した。教員やカウンセラーが全学生の中からメンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つと判断する際、それらの機能を利用する。以下に各機能の詳細を示す。

3.1. 学生検索機能

メンタルトラブルを抱え休退学の危険性を持つ学生を早期発見するため、本研究では学生の出席情報からアプローチする。学生検索機能では、出席情報に対して詳細な条件を設定可能であり、柔軟に条件を変更し学生を絞り込んでいくことで目的の学生の発見を支援する。

図 1 に学生検索のページを示す。あらかじめ用意された属性、項目といったオブジェクト群から目的に応じて検索条件を組み合わせ検索を行う。オブジェクトの一例として、各講義、学年、性別、出欠席回数等を用意している。例えば、図 1 左下では「欠席回数が 3 回以上の 3 年生」といった条件を設定し、その検索結果が図 1 右下となる。検索結果として条件を満たし

○検索条件を指定して下さい。

学科: 情報工学科 学年: B1 学期: 前期 講義名: 講義選択

時間	期間	属性	項目
1限目	範囲指定	1年生	出席率
5限目	前期	男性	欠席回数
2限目	週指定	2年生	出席回数
3限目	後期	女性	遅刻回数
4限目	月指定	3年生	遅刻率
	曜日指定	4年生	連続欠席

条件 1 検索

条件を追加

4限目 曜日指定

3年生 欠席回数 0 3 回 以上

条件を追加

検索結果

学籍番号
1xxxxx3
1xxxxx7
1xxxxx11
1xxxxx15
1xxxxx19
1xxxxx27
1xxxxx31

図1 学生検索画面

た学生の一覧が表示され、詳細を確認したい学生を選択するとその学生の欠席状況の推移確認ページ(図2)へと遷移する。このようにして、メンタルトラブルを抱え休退学の危険性を持つ学生を絞り込むことが可能である。

3.2. 欠席状況の推移確認

何らかの問題を抱え大学へ来られない学生の出席状況は、ある時期を境に全ての履修講義の欠席数が増加していくはずである。このような休退学の危険性を孕む兆候を早期に発見することで事前の対策へと繋げることが必要である。

図2に欠席状況推移ページを示す。このページでは、現在履修している各講義への欠席数の累積値が折れ線グラフで表示される。グラフは縦軸に欠席回数、横軸に月毎の週を取り、欄外は各線があらわす履修講義名を示す。また、グラフ内の水平線は欠席数があるラインを越えると単位認定に必要な出席数を満たさなくなる値である。このグラフでは、ある学生が全ての履修講義に欠席し始めるという兆候がどのタイミングで発生しているのかを一目で判断可能である。

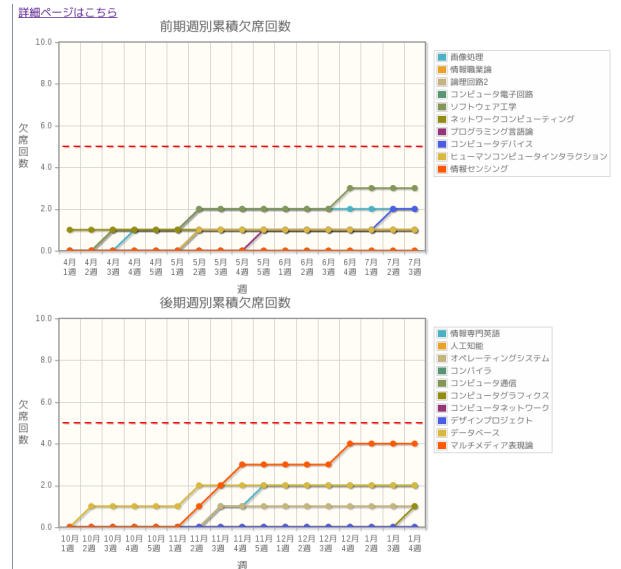


図2 欠席状況推移ページ

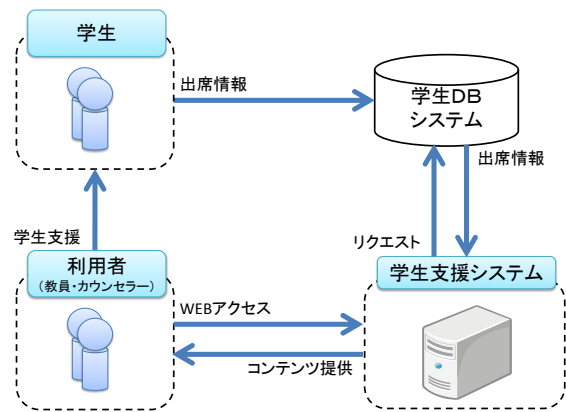


図3 早期発見のためのシステムの構成

以上の機能により(1-b)を実現する。

4. 早期発見のためのシステムの構築

早期発見のためのシステムとして、学生の出席情報を用いた学生検索・講義出席状況の可視化といったWebコンテンツを提供するアプリケーションサーバを構築した。本システム全体の構成を図3に示す。

学生の出席情報は、収集方法に差異はあれど最終的に学生DBシステムへと蓄積される。本システムは、学生DBシステムと連携して出席情報等必要な情報を受け取る。その出席情報を用いて、メンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つ学生の早期発見のためのコンテンツを提供する。教員・カウンセラーはそれらのコンテンツをWebブラウザを介して利用することができ、学生への支援へ役立ててもらおう。

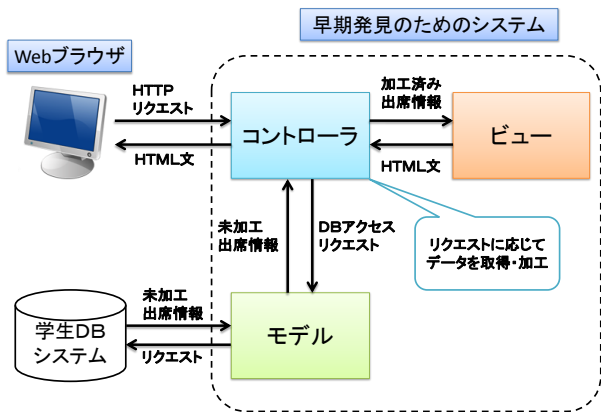


図4 システム内でのデータフロー

4.1. 出席情報等システム内でのデータフロー

システム内では、出席情報を検索・可視化といった目的に応じて加工しオブジェクト間での受け渡しを行う。システム内でのデータフローを図4に示す。

本システムを構築するにあたり、データベースと連携するWebアプリケーションを容易に構築可能である点からRuby on Rails（以下Railsと呼称）というオープンソースのフレームワークを用いて構築している。RailsはMVCと呼ばれるソフトウェア設計モデルの理念に基づいて、データベース操作や中核となる処理を担うModel、ユーザーに対する表示・出力を担うView、ユーザーからの入力を受け取りModel・Viewを操作するControllerと呼ばれるアーキテクチャから構築されている。

本システムでは、Webページのリクエストに対しコントローラが出席情報等必要なデータをモデルへリクエストし、モデルがデータベースから取得した情報を受け取る。コントローラは、受け取った情報を目的に応じた形で加工しビューに渡すことでHTML文の形に成形しブラウザへと表示させる。

これにより(2-a)を実現する。

5. 評価と今後の取り組み

本研究の目的として、メンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つ学生の早期発見支援を掲げている。その目的を実現するための課題を第2勝で羅列し、本稿ではその中で教員やカウンセラーによる判定手法の検討と早期発見のためのシステム開発に関する

取り組みを紹介した。

5.1. 教員やカウンセラーによる判定

本研究では学生の出席情報を利用し休退学の危険性を持つ学生の発見といった問題へアプローチする。その際、出席情報をどのように加工し教員やカウンセラーといった実際に早期発見に取り組む利用者へ提供することが、休退学の危険性を持つ学生の早期発見へと繋がるのかの検討を行った。

提供方法の一例として、実験的に学生検索機能と欠席推移確認機能を実装した。これらはどのような機能が必要とされるかを専門家と協議した上で仕様の決定を行った。学生検索機能は、出席情報に対して詳細な条件を設定可能であり、危険学生を絞り込み目的の学生を発見する際に用いる。欠席推移確認機能は、学生の履修講義毎の欠席数を累積した折れ線グラフで可視化し、危険学生特有の欠席状況といった兆候の発見に用いる。

今後の取り組みとして、休退学の危険性を持つと判断できる条件の決定を行っていく。この条件が明確になることにより、システムとしてより精度の高い早期発見のための支援が可能となる。

5.2. 早期発見のためのシステムの構築

平常時において教員・カウンセラーが早期発見に用いる機能を利用可能とするため、自動的に情報を加工・提供するシステムの構築が必要である。本研究では、学生検索、欠席推移確認といった機能をWebアプリケーションとして提供するシステムの構築を行った。開発手段としてRailsを用い、データベース操作やデータフロー設計等開発の簡便化を図った。

今後の取り組みとして、現在大学内サーバに構築している本システムをシステムの対災害性やといった観点からパブリッククラウドへの移行を検討していく。また、外部アクセスという危険性に対し、不正なアクセスを遮断するといったシステム全体のより強固なセキュリティに対する検討が必要である。

5.3. 学生情報の取得方法

システムの動作検証を行う際、本稼働時と同様に学生DBシステムから取得した学生情報を利用すること

が望ましい。

現段階では学生 DB システム内のデータ利用に関する交渉が完了していないため、教員から実際の学生情報の最低限必要な部分をお借りしシステムの動作確認を行っていく。最終的には、本稼働時と同様に学生 DB システムから取得した出席情報を用いた実験へと移行する予定である。

5.4. 実験環境と評価方法の検討

今後実験を行っていくにあたり、最低限必要な出席情報がデータベースから入手可能であり、教員・カウンセラーといった実際のシステム利用者に実際に利用してもらった上での評価を得られる環境構築を目指す。

本システムへの評価項目として、可用性、完全性、機密性といった観点が挙げられる。また、教員カウンセラーといった利用者からの評価項目として、ユーザビリティ、早期発見への有用性等が挙げられる。

このような本稼働を想定した環境で十分な実験・検証を行い、評価をもとに本研究の目的である休退学の危険性を持つ学生の早期発見支援の実現に向けた改善に取り組んでいく。

6. まとめ

本研究の目的は、メンタルトラブル等を抱え休退学の危険性を持つ学生の早期発見支援である。本稿では、その実現に向けた休退学の危険性を持つ学生の早期発見支援機能の一提案、また、その機能を利用者へ提供するシステムの構築といった取り組みを報告した。

早期発見支援として、学生の出席情報に対して条件を設定し危険性のある学生を絞り込む学生検索機能、履修講義への欠席数の推移を可視化し休退学の兆候の発見に利用する欠席推移確認機能を実装した。これらを用いて休退学の危険性を持つ学生を早期に発見し、事前に対処するといった利用者の学生支援の効率化を実現する。

今後の取り組みとして、休退学の危険性を持つと判断できる有効要件を専門家と協議し決定していくことで、より精度の高い早期発見の支援機能を開発していく。また、本稼働を想定した環境での十分な実験・検

証を繰り返し、評価を行っていくことでシステムのブラッシュアップを図り、目的の達成を実現していく。

参考文献

- [1] 内田千代子：“大学における休・退学，留年学生に関する調査”；全国大学メンタルヘルス研究会報告書，32, pp.80-94 (2011)
- [2] 時田真美乃，鈴木彦文，不破泰：“大学における行動履歴活用に向けての心理的抵抗の調査”；日本心理学会第 77 回大会，3EV-092, pp.689 (2013)
- [3] 時田真美乃，鈴木彦文，不破泰：“学生の心理的抵抗の少ないログ取得方法についての評価-アンビエントキャンパス構築に向けた基礎実験-”；教育システム情報学会研究報告，28, (2), pp.27-34 (2013)