

学生の講義出席状況の確認容易化

藤岡 与周[†]

An easy way to check the lecture attendance status

Yoshichika FUJIOKA[†]

ABSTRACT

By using Kokoro II that is the lecture attendance management system of Hachinohe institute of technology, class teachers can check the lecture attendance status for each student. Since the Kokoro II has the web user interface, it takes time for users to click the next page links many times when they check many students.

In this manuscript, the lecture attendance checking is separated into the automatic collection of the screenshot of each page using web scraping method and the thumbnail viewing of the screenshot images for quick checking of absentees. So class teachers become to check the lecture attendance status in a few minutes for dozens of students. This proposed method can be applied easily to any operating systems in addition to Windows, because the screenshot images are saved with general purpose file format such as JPEG.

Key Words: Kokoro II, lecture attendance management system, web scraping, thumbnailing, class teachers

キーワード：こころⅡ，出席管理システム，ウェブスクレイピング，サムネイル表示，担任

1. まえがき

本学では、実験や実習などの体験型学習教科では出席回数が学習効果の良し悪しと結びつく効果に着目し、複数教室による計算機実習の科目においてできるだけ簡潔に出席状況を把握する目的で、1990年よりバーコードを使用した出席管理システムを構築し運用されていた¹⁾。また、その後の少子化による多様な学生の入学状況の進展に伴い、単なる出席管理のみならず、学生

図1 2週間分の出席状況表示画面例

令和3年1月5日受付

[†] 工学部システム情報工学科・教授

の出席状況を多目的に分析することで学生個別の教育支援やケアを実施し、教育の質向上とともに留年や退学者を減らすことを目的とした出

席管理システムの開発・運用が2003年より行われ、2006年には一般化したソフトウェアパッケージとして企業より販売されるようになった²⁾。

また、履修指導や学生支援における指導体制として担任制度を取っており、現在のバージョンである出席管理システム「こころⅡ」を用いることにより、担任や講義担当教員などが出欠状況を閲覧できる。これにより学生の授業の出席状況を確認・分析し、留年や退学しそうな学生を早期に抽出して、面談等を通じて学生の悩みを一緒に考え解決していくことで、退学率は3%前後を維持している⁴⁾。担任は、例えば週1回程度、出席管理システムで表示される平均出席率の低い学生や急に出席率が低下した学生などを重点的にピックアップして、図1に示すように先週から閲覧当日に至る2週間分の一覧をウェブブラウザで閲覧し、欠席回数が異常に増大していないか、あるいは出席率が改善しているかなどを確認することができる。

仕組み的にはより頻繁に、例えば担当する全学生の出席状況を毎日1時間目から5時間目までの各講義終了後に毎回確認し、講義を欠席している学生を早期に発見することも可能である。しかし、毎回詳しく確認しようとする、その度に例えば学生数に比例したマウスクリックが必要となる。2週間分ではなく学期を通しての出欠状況を調べるためには、おおよそ学生数×講義週数程度のマウスクリックが必要となり、例えば70名×15週分では1000回以上のマウスクリックを行わなければならない、肉体的精神的に苦痛な作業となる。しかも、このマウスをクリックする時間間隔が仮に1秒とするとこれだけで20分弱の時間がかかり、個別のページをじっくり見ればさらに時間がかかるため、他の業務との兼ね合いを考えると、頻繁な出席状況の確認作業はあまり現実的ではない。

そこで本報告では、(1)出席管理システムからの情報収集作業と、(2)その結果の確認作業を分離し、前者をソフトウェア処理で自動化するとともに後者をサムネイル画像の一括閲覧で行うことにより、担任業務の一つである数十名の学



図2 加工後のスクリーンショット (2週間の出欠状況)



図3 加工後のスクリーンショット (受講科目一覧)

生の出席状況確認を数分程度で容易に行えることを明らかにしている。

2. 出欠情報の自動収集

本学の出席管理システム「こころⅡ」のユーザインターフェースはウェブブラウザで閲覧する方式である。ウェブサイトから情報を抽出する技術はウェブスクレイピング⁵⁾やウェブクローラあるいはウェブ自動巡回などと呼ばれており、このためのソフトウェアは有償・無償の物が様々利用可能である。

ウェブからの情報抽出に加えて、得られた情報を見やすく加工するなどの後処理容易性も考慮し、本報告ではプログラミング言語 Python⁶⁾ と

組み合わせ可能なウェブスクレイピングソフトウェアを選択することとした。この組み合わせには例えば Beautiful Soup⁷⁾ の利用など様々なものがあるが、いろいろ試した結果、筆者が通常よく利用するウェブブラウザである Google Chrome との組み合わせが容易である Python + Selenium⁸⁾ + Chrome Driver⁹⁾ の組み合わせを利用することとした。また、xpath や css selector 等を含む複雑なリンク先の情報を得るため、ブラウザによるHTMLソースの表示機能に加えてSelenium IDE⁸⁾を利用した。

2.1 基本機能

まず、プログラム起動時に出席管理システムへのログイン情報を入力すると、自動的にウェブブラウザが開きログインされる。この後、学籍番号で検索が行われ、その学生の2週間分表示の出席状況ページに、前期または後期の初めから現在まで<前の週>や<次の週>のリンクを自動クリックして順次アクセスし、それぞれのスクリーンショットを画像として一時保存する。

これら2週間毎の出席状況のスクリーンショット画像に対して、図2に示すようにもともと含まれる学籍番号や氏名などの表示情報も残すよう見やすくトリミングを行い、情報取得時のタイムスタンプや第何週かなどの文字列を画像加工で加える。この結果、年度、学期、学籍番号、氏名、週番号、出席管理システムへのアクセスタイムスタンプなどを含むファイル名でJPEG画像として保存される。例えば図2の画像ファイル名は「出席状況(2020後期)_学籍番号_氏名_14_15_20201224_1839.jpg」としており、第14週と第15週分の出欠情報を2020年12月24日の18時39分に取得したことを意味している。ここで、出席状況を画像で保存する理由は、後述するようにサムネイル画像で複数の画像を一度に閲覧できるようにするためである。

また、2週間毎の出席状況に加えて、この学生の履修中の科目リストとそれぞれの出欠状況の一覧ページにもアクセスし、同様に図3に示すようにスクリーンショット画像が加工されJPEG画



図4 出欠状況の印刷例（第1週から第8週分・A4横サイズ・青い塗りつぶし部分は欠席表示）

像として保存される。

出席状況を確認したい複数の学生がいる場合に対応するため、対象となる学生の学籍番号や氏名等のリストをcsvファイルであらかじめ用意し、プログラムでこの学籍番号情報を順次読み出して各学生の出席状況のJPEG画像を自動的に生成するようにしている。一連の操作が終了すると自動的にログアウトし、開いていたウェブブラウザは自動的に閉じられる。

2.2 スケジュール機能

前節で説明した基本機能を、講義日の1時間目から5時間目それぞれ終了後に自動的に実施する機能を備えている。まず、各講義の出席状況がサーバに登録されるのは講義終了後10分以内までが多いのではないかと考え、各講義終了20分後に出席情報を自動収集開始するようにプログラムしている。また、年間行事予定から、講義曜日の振替も含めプログラムしており、講義のある日のみ出席管理システムへアクセスする方式としている。学生数十名分の出欠情報取得は、学期初めと終わりころでは異なるが、後述の通り自動クリックの時間間隔調整に1秒程度のスリープ命令を多用していることもあり、平均して数十分程度で終了する。

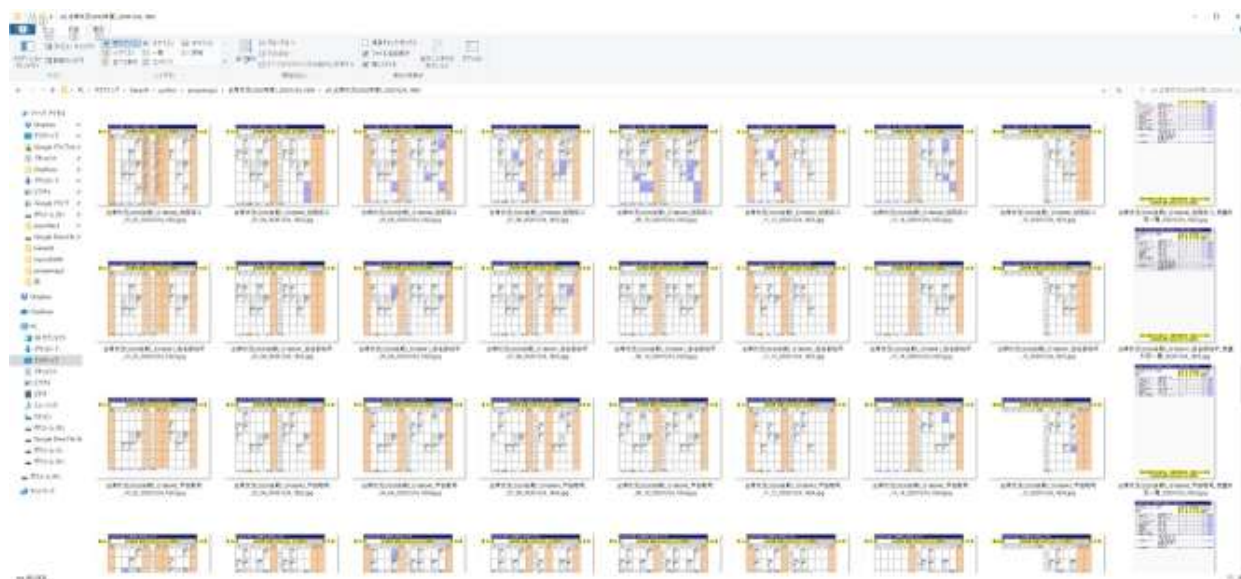


図5 出欠状況のサムネイル表示例（第1週～第15週分・1名分を横一列に表示・Windows エクスプローラー上で表示範囲を拡大し特大アイコン表示）

このように常時ソフトウェアを実行して、指定した時刻に出席管理システムへのアクセスが自動的に開始されるため、いつ始まりいつ終わったかを知らせるための音声およびチャイムを鳴らすようにしている。現在はプロトタイプ試作の都合上、直にプログラム内に講義日程情報を含めているが、年度が変わっても最小限の修正で済むように外部ファイルからこれら情報を読み取るようにすることが望ましい。

2.3 その他の機能

欠席が目立つ学生に対して面接指導をする際に、出席情報を印刷して配布すると便利である。Windowsの画像印刷機能を利用することにより、図4に示すように例えば4枚の画像を1ページにまとめて印刷できるが、横向き印刷での印刷順を調整するため、JPEGファイル名の先頭に印刷順番番号を付加したファイルを別フォルダに保存するようにしている。実際に運用してみると、より簡単に印刷しやすいようにこの印刷イメージをプログラムでpdfファイル化しておくことが望ましい。

また、継続して欠席が目立つ学生に対しては、保護者との連携が必要になる場合がある。そこ

で、保護者や学生と面談して予め合意を得た上で、毎日の出席状況をメールで自動送信する機能を利用できるようにしている。これにより、特に遠方に住む保護者も学生の出席状況を毎日確認することができ、保護者とも協力して早め早めの対応が可能となる。

さらに、本プログラムにより得られた出席状況画像ファイルを、学科の共通サーバにコピーし更新する機能を備えている。この結果、副担任をはじめ関係する複数の教員が容易に学生の出席状況の全体像を確認できる。

3. サムネイル画像による出欠情報一覧の表示

ウェブスクレイピングにより得られた学生の出席状況は上述の通りJPEG画像として保存される。これらの画像を画像ビューアソフトウェアにより順次閲覧することも可能であるが、一枚一枚の画像閲覧では多くの回数のマウスクリックが必要になる。

そこで、Windowsのフォルダ表示機能に標準で特大アイコンメニューが備えられており、簡単に画像のサムネイルを並べて表示できることに着目し、JPEG画像で保存されている出席状況を

並べて一度に閲覧するようにした。もともと出席管理システムでは図1,2,4にそれぞれ示すように出席した講義は白地に科目名と○印と出席回数/全講義回数を、また欠席した講義は青地に科目名と×印と出席回数/全講義回数が表示されている。よって、サムネイル画像を並べることにより、青地の箇所が多ければ欠席が多いことや、遅刻して午後から出席しているのか数日連続して欠席しているのかあるいはまた別のパターンで欠席しているのかなどの様子が一目でわかるため、個々の2週間分の出席画像を順に見るよりもさらに出欠状況の把握が容易となる。

ディスプレイの解像度が低い場合、フォルダ内には2～3人分の画像サムネイルしか表示されないが、マウスホイールを回すことによりその前後のサムネイル表示も容易である。ディスプレイモニタがフルHDや4Kなど高解像度である場合には、フォルダの表示範囲を拡大してさらに一度にたくさんのサムネイル画像を表示可能である。あるいは、モニタ間の境目部分が多少見にくい部分もあるが、マルチモニタ環境でも同様に表示範囲を拡大することができる。

フォルダの表示範囲を拡大して一人分の画像サムネイルが図5に示すように横一列で表示できるようにすると、例えば70名分のサムネイル確認は70回程度のマウスホイール操作で済む。1回のマウスホイール操作に1秒必要とすれば、1分強程度の短時間で全学生の出席や欠席の動向を確認できることになる。

実際は、欠席回数が多い学生の部分はなぜそうなのか考えたりしながら確認するためもう少し時間がかかるが、それでも数分程度で全員の出席状況を概ね把握できる。どの学生が欠席が多いかはサムネイルと同時に表示されるファイル名から容易に確認できる。より詳しく個々の学生の出席状況を知りたい場合には、その画像サムネイルをクリックして画像ビューアソフトを開き、前後の画像も含め確認することも容易である。

4. 運用上の課題

本ソフトウェアの開発は2019年度春より行われており、2019年度後期より筆者による運用が開始されている。デバック中も含め、たまに出席管理システムへのアクセスに失敗することがあり、そのままソフトウェアが異常終了することがあった。この現象は2019年後期の年度末近くになると増加傾向にあった。

そこで、1秒や2秒程度のsleep命令をプログラム中の随所に対処療法的に加えている。また、エラー処理を追加し、該当ページへのアクセスが失敗した場合はそのページを飛ばして次のページにアクセスすることにより、アクセスエラーが発生してもとりあえず異常終了をなくすることができた。

これまでに発生したアクセスエラーの様子を観察した結果、一つの可能性として、ある科目について講義担当教員の出席データアップロードに伴うサーバ内部のデータベース更新タイミングと、その科目を受講する学生の出席管理ページへのアクセスのタイミングが重複すると、一時的にそのページが更新中に存在しないことになるなどし、該当ページへのアクセス失敗につながるのではないと思われる。

それ以外にもたまたまネットワーク負荷が増大しタイムアウトエラーになるなど、さまざまな原因が考えられる。従って、待つ時間を延ばしたりエラー処理時にそのページを飛ばして次のページに単純に進む現在のプロトタイプの方法ではなく、アクセスエラー発生時はもう一度その学生分の出席情報収集を時間を少しずらしてやり直すとよいと考えられる。

また、本ソフトウェアはPython と Selenium と Chrome Driver の機能を利用しており、さらに Google Chrome が自動で開かれ利用される。この際、Google Chrome のメジャーバージョン番号と Chrome Driver のメジャーバージョン番号が異なると本ソフトウェアは起動直後に異常終了してしまう。日常的にGoogle Chromeを利用していると、バージョンアップが時々自動的に行われること

があり、これに気づかないでいるとメジャーバージョン番号の違いによる異常終了がいつのまにか発生し、出欠情報の自動収集が停止してしまう。一方で、Chrome Driverを常にアップデートし最新にしておけばよいかというと、今度はChrome Driverのメジャーバージョン番号がGoogle Chromeのメジャーバージョン番号より大きくなることがあるため、バージョン番号を指定してのアップデートが必要となる。以上より、定期的に双方のメジャーバージョン番号を確認し、相違がある場合にはメジャーバージョン番号が一致するバージョンを指定してChromeDriverをアップデートするサブソフトウェアを作成し運用することが望ましい。

5. むすび

出席管理システムからの情報収集作業をウェブスクレイピングで代用し、そのスクリーンショットサムネイル画像をWindowsフォルダの特大大アイコン表示で並べて閲覧することにより、欠席している学生の概要を数分以内で容易に把握できることを明らかにした。これにより、従来はあまり現実的ではなかった一日に何度も全員の出席状況を確認することも容易となり、普段よく出席している学生が急に欠席が増加するケースに対しても早期に対応することが容易となる。

本ソフトウェアの出力はJPEG画像ファイルであり、その閲覧には特別なソフトウェアを必要としない。本報告ではWindows環境でのサムネイル表示機能を利用したが、LinuxやMacなど他のOS上でもこれらの手法は必要に応じて適切なソフトウェアを選択することにより容易に実現可能であり汎用性が高い。スマートフォンやタブレットなど表示画面サイズの小さいデバイスではデスクトップPC上に比べるとやや困難と考えられるが、それでも直接出席管理システムにアクセスして出欠状況を閲覧するよりは容易であると考えられる。

プロトタイプとして、本ソフトウェアはユーザーのパソコン上で動作するものであるが、出席管理サーバ内に定期的に同様の情報を生成する機能が備えられれば、Google ChromeとChrome Driverのメジャーバージョン相違への対応など面倒な維持管理作業が不要となり、あまりパソコンに詳しくない教員でもより一層学生の出席状況を容易に確認できるようになると考えられる。

参考文献

- 1) 高島 幸典, 澤田 輝久, 長谷川 明, バーコードを使用した出席調査システムの開発, 八戸工業大学紀要, Vol. 17, pp. 115-124, 1998.
- 2) 八戸工業大学出席状況分析システム, 2006, <http://blog.university-staff.net/archives/2006/01/06/post-156.html> <2021年1月5日アクセス>
- 3) 八戸工業大学などが開発したオープンソース・ベースの出席状況分析システム, 2006, <https://xtech.nikkei.com/it/article/NEWS/20060105/226925/> <2021年1月5日アクセス>
- 4) 退学を未然に防止-退学率を低下させる取り組み〜「八戸工業大学」の事例から〜, 大学と情報, Vol.15, No. 4, 2007, http://www.juce.jp/LINK/journal/0702/09_12.html <2021年1月5日アクセス>
- 5) ウェブスクレイピング, ウィキペディア, <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A6%E3%82%A7%E3%83%96%E3%82%B9%E3%82%AF%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%83%94%E3%83%B3%E3%82%B0> <2021年1月5日アクセス>
- 6) Python, <https://www.python.org/> <2021年1月5日アクセス>
- 7) Beautiful Soup Documentation, <2021年1月5日アクセス> <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/> <2021年1月5日アクセス>
- 8) Selenium Projects, <https://www.selenium.dev/projects/> <2021年1月5日アクセス>
- 9) ChromeDriver - WebDriver for Chrome,

<https://chromedriver.chromium.org/home>

<2021年1月5日アクセス>

要 旨

本学の出席管理システム「こころⅡ」は Web ベースのユーザーインターフェースを備えているが、多人数の出欠状況の確認には多数回のマウスクリック作業が必要となり時間がかかる。そこで本報告では、出席管理システムからの情報収集作業と、その結果の確認作業を分離し、前者をソフトウェア処理で自動化するとともに後者をサムネイル画像の一括閲覧で行うことにより、担任業務の一つである数十名の学生の出欠状況確認を数分以内で容易に行うことができる方法を提案している。また、本ソフトウェアの出力は JPEG 画像ファイルであり、その閲覧には特別なソフトウェアを必要としない。このため、Windows に加えて他の OS でも容易に出欠状況の確認を行える高い汎用性を有することを明らかにしている。

キーワード: こころⅡ，出席管理システム，ウェブスクレイピング，サムネイル表示，担任