

愛知大学情報メディアセンター紀要

COM

Vol.25/No.1 2015.March



情報メディアセンター利用案内

◇サービス時間〈月～土曜日〉（都合により変更する場合があります。掲示およびホームページをご覧ください。）

豊橋校舎

期 間		420開放教室 (オープンアクセスルーム)	メディアゾーン (図書館) ※1	413教室・421教室・423教室・523教室
通常講義・ 授業予備日・ 定期試験	月～金	9:10～20:00	9:00～19:50	講義利用のみ (420教室の状況により一般利用できます。)
	土	9:10～17:00	9:00～16:50	
講義期間以外		9:10～17:00	9:00～17:50 ※2	

※1 メディアゾーンは、豊橋図書館の運用日程に準じます。

※2 土曜日は、16:50にて閉館になります。

名古屋校舎

区分	厚生棟4F ※3 メディアゾーン受付	講義棟7F メディアカウンター	SEサービス
講義期間 (7・1月以外)	(月～金) 8:50～21:00 (土) 8:50～17:00	(月～金) 8:50～20:00 (土) 8:50～17:00	(月～金) 8:50～18:30
講義期間 (7・1月)	(月～土) 8:50～21:00	(月～金) 8:50～20:00 (土) 8:50～17:00	(土) 8:50～12:40
講義期間以外	(月～土) 8:50～17:00	閉室	(月～金) 8:50～17:40 (土) 8:50～12:40

※3 メディアゾーンは、名古屋図書館の運用日程に準じます。

車道校舎

区分	受付(3階)	メディアゾーン	K802, K804	SEサービス
講義期間	(月～金) 8:50～18:30 (土) 8:50～12:30	(月～金) 8:50～21:30 (土) 8:50～18:00	講義利用のみ	(月～金) 9:30～18:30
講義期間以外	(月～金) 8:50～17:00 (土) 8:50～12:30	(月～金) 8:50～19:00 (土) 8:50～18:00		(土) 8:50～12:30 (月1回)

■センター閉室日 / 日曜・祝日・夏期休暇期間・年末年始・創立記念日(11/15)・入試期間
ただし、祝日授業日は開室

※サービス時間は2014年度のものです。

はじめに

情報メディアセンター所長 松井 吉光

情報メディアセンター紀要COMの第40号をお届けいたします。寄稿していただいた皆様にお礼を申し上げますとともに、より多くの方々にお読みいただけることを希望いたします。

前回の第39号に引き続き、今回も寄稿の申し込みの少ない号となってしまいました。当初の原稿締め切りの段階では1本しか申し込みがなく、COMの第40号が発行できるのかという危機的な状況になってしまいました。幸いにも再募集をかけたところ、4本の原稿が集まったため何とか発行に漕ぎ着けることができました。第39号と第40号、2号続けてこのように寄稿の申し込みが少ないとなると、今後の存続すら危うくなるのではと危惧しています。

さて、ここでは2014年度の当初、新入生向けのコンピュータ利用説明をしていて驚かされたことについて述べたいと思います。それは何かというと、初期パスワードを入力させる際、何人かの学生がキーボードでアルファベットの大文字を入力する方法がわからないという事態に遭遇したことでした。愛知大学に就任してから5年になりますが、これまでこのような質問を受けたことがありませんでした。もちろん、これまで情報リテラシー教育に携わってきた中では、キーボードの入力の仕方についての質問は何度も遭遇しましたが、それは愛知大学に比べて学生の学力レベルがずっと劣っている場合であったり、一般向けの特に高齢者向けのパソコン講習会をしていた時であったりでした。これだけICT機器が行き渡り、高校の中でも情報教育がなされているはずで、学生の学力レベルは決して低くないはずなのになぜ、と驚いたわけです。

その疑問が氷解したのは、ほとんどの学生がスマートフォンを使っているのを見たのがきっかけでした。そうか、キーボードで大文字を打つ方法を知らない学生も、スマートフォンを使いこなしているのではないかと。皆さんもご存じの通り、スマートフォンでの入力で大文字を打つ方法はいろいろありますが、シフトキーと押しながらアルファベットのキーを打つということはまずないわけです。きっとキーボードで大文字を入力できなかった学生もスマートフォンなら支障なく入力することができるのでないかと。

この出来事に注目したのは、ここ数年で学生のICT環境が、携帯電話+パソコンか

らスマートフォンに一気に推移していたことを象徴しているかのように感じたからです。学生達は分からないことがあったらすぐ、スマートフォンで検索して調べようです。講義室で行われる講義であれば何も違和感はないのですが、コンピュータ室で行われる演習であって目の前にパソコンがあっても、同じようにスマートフォンを取り出して検索し始めるのを見ると私にとってはとてもついていけないと感じさせられます。ただそう感じるのは私のようなパソコン世代の人間であって、分からないことがあったらスマートフォンで検索して調べるということが実は当たり前のことになってきているということなのかも知れません。

今年度、名古屋校舎ではメディアゾーンなどの学生が集まるスペースでWi-Fiにつながりにくいという事態が発生しました。また、Wi-Fi接続に当てているDHCPのIPアドレスのプールが枯渇するという事態が発生しました。この2つの事態の原因は何かというと、そう、学生のスマートフォンによるWi-Fi接続が一気に増加したことによります。スマートフォンを提供している各社は、自社の携帯ネットワーク網の保護のため、一定量以上の通信には速度制限をかけるようになってきました。このことが大学内でのWi-Fi接続の増加に拍車をかけています。この流れはここしばらくは変わりそうにないので、Wi-Fiのアクセスポイントを増やすなどして支障が出ないように対応していくしかないようです。

最後になりましたが、このたびメディアセンター所長をお引き受けさせていただくことになりました。愛知大学に就任して間もないのでまだまだわからないことばかりですが、ICT委員会の皆さんと事務スタッフの皆さんの協力を得ながら任務を果たしていきたいと思っています。どうぞよろしく願いいたします。

目 次

はじめに情報メディアセンター所長：松井 吉光

論文

国勢調査を利用した任意地域の人口算出	澤田 貴行, 蔣 湧	1
コミュニケーションエイドの試み	龍 昌治	17
デジタル教材の履修者別の閲覧時間を近似的に集計する試み	土橋 喜	27

研究ノート

Google アナリティクスから見る愛知大学Moodleの利用状況の変化 ...	森野 誠之	39
--	-------------	----

センターだより

ICT委員会 会議報告	49
情報メディアセンター主催行事	51
2013年度LMS運営協議会活動報告	53
ICT委員会構成員	57
情報メディアセンター沿革・歴代所長	58
自己紹介	59
編集後記	60

原稿募集要項

執筆要項

国勢調査を利用した任意地域の人口算出

澤田 貴行（愛知大学地域政策学部）， 蔣 湧（愛知大学地域政策学部）

要旨

まちづくりには、地域の現状や将来予測による方向付けが重要である。方向付けには、現状や将来の人口が大きく関連し、その分析は、市町村単位よりも詳細な任意範囲の地域（以下、任意地域）で行い、かつ人口総数だけでなく、年齢別数や就業者数なども把握することが多い。しかし、公的統計の結果は、最小単位が区画単位や町丁目として集計値が公表されているだけであり、任意地域の利用には不十分である。そこで本研究では、公的に整備された国土空間データ基盤などから任意地域の人口を算出する手法を考察する。

キーワード：人口算出，国勢調査，位置情報付業種別電話帳データ，地理情報システム

1. まえがき

社会環境の著しい変化のなか、地域の施策立案を的確に行うには、人口、産業、インフラ整備などのさまざまな視点から地域を把握する必要がある。特に人口に関しては、少子高齢化、過疎化・過密化など多くの問題が指摘されている。このようななか、愛知大学地域政策学部は、その学部理念を「地域を見つめ、地域を活かす」として、地域分析の技能を基礎に、地域からの“まちづくり”への要請に込めている。ここで地域分析を行うにあたっては、国や地方公共団体はもちろん、民間事業者においても地理情報システム（Geographic Information System, 以下、GIS）が利用されていることを踏まえ、GISを地域分析のツールと捉え、基

幹科目群（地域関連科目）としているところである。

GISは、平成7年に発生した阪神・淡路大震災の際に、被災状況の把握や復興計画の策定の際に関係省庁で活用されたことをきっかけに普及が進んできた。また、データ整備に関する施策も推進されており、平成8年の国土空間基盤データの整備及びGISの普及の促進に関する長期計画¹⁾では、GISの利用によって、行政計画の策定をはじめ、広範な分野における諸活動の効率化、迅速化、確実化、機能充実、コストの削減などの多様な効果を得られるとしている。国土に係る基盤的なデータである国土空間データ基盤を、地図データ及び位置参照情報と統計情報等の表形式の空間データとして、道路などのハード的な社会基盤に匹敵するもの

として位置づけている。このような、地域の現状分析や将来予測をもって、“まちづくり”をすることが重要であり、そのためのデータが整備されつつある。

ここで先述したところだが、“まちづくり”の方向付けをする重要な要因の1つに、人口の把握がある。この把握として、現状の人口算出とそれに基づく将来人口の推計が、データからある程度把握できれば、地域にとっては有益なものである。これらは、たとえば小学校の学区設定ではミクロな地域の学童人口が重要であるように、市区町村などのマクロな地域範囲よりもミクロな任意地域で行い、人口総数だけでなく年齢別数や就業者数などの属性に基づいても分類し把握する必要がある。しかしながら、国勢調査のような公的統計を利用して任意地域の人口を算出するには3つの問題がある。

1つ目の問題は、国勢調査の調査単位（以下、調査区）の形状は、市区町村統計担当者が任意に設定するものであり、結果、調査区の組み合わせで構成する統計結果の小地域は永続的な形状にはならないことである（本研究では、国勢調査結果で示される調査区の組み合わせた地域を小地域、地域における任意範囲の地域を任意地域という）。これは、調査員調査である国勢調査では、調査員が把握しやすい地域によって調査区を設定するため、急激な住宅開発などがあった場合、

調査区の再設定が行われる。長期間の連続データの入手を困難とするものであるが、統計調査上やむおえないものである。

2つ目の問題は、任意地域別、かつ年齢別のような人口を算出するとき、分類されたデータ値が突発的不連続的な変化が発生する可能性である。これは、人口推計でよく利用されるコーホート法^{2) 3)}において、算出根拠となる変化率が安定しないことから適切な予測ができないこととなる。このことに関しては、変化率を安定させる観点から以下のような研究がなされてきた。コーホート要因法において、沢田ら⁴⁾は、予測地域を東京都中央区や目黒区のような地域として、市町村全体の人口変動率を適用して人口予測を行った。コーホート変化率法において、奥村⁵⁾は、広島市の地域を500mや1,000mといった区画単位（以下、メッシュ）に対して、変化量を因子分析により集約して変化率を安定させた。古藤⁶⁾は、山形市の一部の町丁目に対して、小地域を分類して変化量を集約し、変化率を安定させた。土屋ら⁷⁾は、メッシュごとの人口総数により分類したグループごとの推計とし、人口総数の少ないグループには独自手法によって、また、人口総数の多いグループは、コーホート変化率法において人口予測を行った。また、星田ら⁸⁾は、メッシュ周辺領域の地理的重みを考慮したメッシュデータによって人

口予測を行った。また、古藤ら⁹⁾は、農村部などの低人口密度地域における特有の問題を踏まえ、変化率を空間連続性で平滑化することで安定化させた。このように人口推計に関する研究は、市町村単位だけでなく小地域からメッシュ単位まで多くの研究がされている。

最後に、3つ目の問題として、これらの研究で利用されたコーホート法では、基礎的に利用するデータとして、さらに詳細な対象とする地域の年齢などで分類した人口数が必要であり、任意地域である場合は、その地域内の人口状況の算出をしなければならないことである。

このような任意地域における人口の現状把握の必要性について、小西¹⁰⁾は、地方公共団体の統計データ活用の状況を分析し、地域施策の策定に小地域統計データが利用できていないことを指摘している。そこで、本研究では、公的に整備された国土空間データ基盤などをもとに任意地域の人口を算出する手法を提案し、提案方法を用いた人口の算出を行う。

2. 任意地域の人口算出に用いるデータ

ここでは、任意地域の人口算出に際し、必要となるデータの概要を示す。なお、データ集計作業や地図表現には、GISソフトウェアとして、Esri社¹¹⁾のArcGIS10.1を利用した。

2.1 国勢調査データ (e-Stat)

2.1.1 データの入手

国勢調査は、日本に住んでいるすべての人と世帯を対象とする国の最も重要な統計調査であり、調査結果は、国や地方公共団体の行政施策のほか、民間企業などの様々な場面で利用されている。直近では、平成22年10月1日を基準日に、日本の人口は1億2千805万7千352人、世帯数は5千195万504世帯とされている。国勢調査の結果は、国土空間データ



図1 e-Statのトップページ

メッシュデータ

平成12年	平成17年	平成22年
男女別人口総数及び世帯総数	男女別人口総数及び世帯総数	男女別人口総数及び世帯総数

小地域データ

平成12年	平成17年	平成22年
男女別人口総数及び世帯総数	男女別人口総数及び世帯総数	男女別人口総数及び世帯総数
年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口	年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口	年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口
世帯人員別一般世帯数	世帯人員別一般世帯数	世帯人員別一般世帯数
世帯の家族類型別一般世帯数	世帯の家族類型別一般世帯数	世帯の家族類型別一般世帯数
住宅の種類・所有の関係別一般世帯数、延べ面積	住宅の種類・所有の関係別一般世帯数、延べ面積	住宅の種類・所有の関係別一般世帯数
住宅の建て方別世帯数	住宅の建て方別世帯数	住宅の建て方別世帯数
65歳以上親族のみの一般世帯数		
産業別（大分類）・従業上の地位別就業者数	産業（大分類）・従業上の地位別就業者数	産業別（大分類）・従業上の地位別就業者数
在学学校・未就学の種類別在学者数・未就学者数		
職業別（大分類）就業者数	職業別（大分類）就業者数	職業別（大分類）就業者数
世帯の経済構成別一般世帯数	世帯の経済構成別一般世帯数	世帯の経済構成別一般世帯数

表1 e-statで提供される統計表の違い

数及び世帯数」に限定であるのに対し、小地域では、加えて「年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口」「世帯人員別一般世帯数」などがある。本研究では、地域施策の策定には、多様な属性による統計結果が必要と考えるため、小地域による統計成果のみの利用するとして、以降の説明をする。図3において、Step3で地域選択として、市町村を選択し、Step4で境界データと統計データを選択すると、選択した内容に基づくデータの入手ができる。ここで境界データは、GISで利用するための小地域の形状などに関する位置情報データである。また、統計データは調査結果を小地域毎に集計した統計表であり、CSV形式のテキストファイルで提供される。なお、国勢調査は人口調査としての基本的な調査事項は同じであるが、経済的な調査事項などは調査年によって相違するため、その利用には、統計表の収録項目を定義書などにより確認

しなければならない。

2.1.2 データの表現とGIS

このように地図データとして境界データ、表形式の空間データとして統計データが提供されていることから、データに示されたとおり、リンクコードを用いた結合をGISを利用して行うことで、容易に地図への可視化と空間的な分析を行うことが可能である。

実際に豊橋市の小地域の境界データと統計データ「年齢別（5歳階級、4区分）、男女別人口」を用いて結合させた結果を図4に示す。図4では、豊橋市の小地域を75歳以上の人口密度によって色分けしたもので、濃色ほど密度が高いことを表している。結果から、高齢者は豊橋市の中心部に偏在していることが明らかとなる。

また、GISでは、この統計地図上に鉄

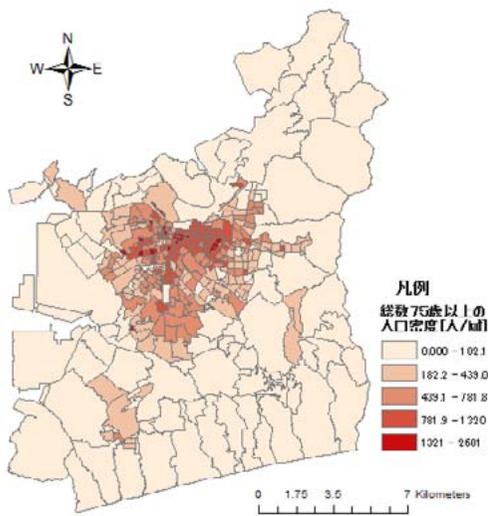


図4 豊橋市小地域の75歳上人口密度

道路線などの位置情報を重ね合わせることで、高齢者の居住様相と他情報との空間的な重ねて見ることができ、統計表のみでは不可能な分析も行うことができる。地域において、そこに関連する人たちは、ある程度の経験知を持っている。しかしながら、その経験知は、あいまいで定性的な場合が多く、定量的な統計値との融合により経験知に基づく、定量的な評価が可能となる。

ここで、境界データと統計データを結合するうえで、注意しなければならないことがある。それは、図5に示すように調査区を表す境界データに、地理的に分離している一部分（飛び地や抜け地）がある場合で、飛び地などのある調査区を単にリンクコードで結合すると、境界データBでは、示すように統計データが重

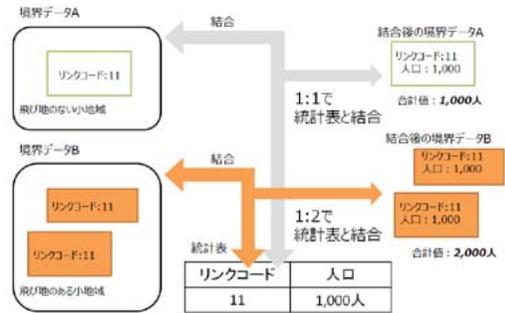


図5 飛び地のある小地域の問題点

複となる。つまり、飛び地などを含めて1つの形状とするマルチポリゴンを作成する、あるいはそれぞれの面積値で按分するなどの補正をする必要がある。

2.2 位置情報付業種別電話帳データ

2.2.1 データの入手

位置情報付業種別電話帳データについて説明する。データを入手する1つの方法は、東京大学空間情報科学研究センター（CSIS¹³⁾のデータ共同利用システム（JoRAS¹⁴⁾、図6)を利用することである。なお、データの利用にあたっては、利用目的などを明記した共同研究申請を行い、CSISの審査を受ける必要がある。

JoRASでは、データの利用目的が学術研究という制限はあるものの、位置情報付業種別電話帳データ（株式会社ゼンリン¹⁵⁾、商品名:テレポイントPack！（以下、テレポイント))を入手できる。テレポイントはNTTのハローページ電話帳

から作成した電話帳データベースの住所を利用して、緯度・経度の座標値を付与したもので、住所から全国の電話帳掲載世帯の80%以上を号・番地までの位置特定が可能とされる。収録項目は図7のとおりである。

テレポイントでは、業種コードとして電話帳に基づく業種分類を持つため、産



図6 JoRASのトップページ

項目名	
電話番号掲載名	※1:業種コード
電話番号掲載名補足記述	電話番号が100-レベルの位に搭載されているが、独自のコード体系
電話番号掲載名カナ	大分類・中分類・中分類補足区分けがあり、それぞれ2桁・2桁・3桁けがある
電話番号	例) 35010010の場合
電話番号ハイフンなし	大分類 35:生活関連
住所	中分類 01:コンビニ
コード化住所カナ	中分類補足区分 001:amv/pm
住所コード	
コード化文字数	※2:属性区分
郵便番号	電話番号掲載者の個人・法人を示す
業種コード	※1 1:個人、2:個別つき個人、3:法人(非個人)、4:不明
代表区分	
会社区分	※3:精度フラグ
属性区分	電話番号掲載住所を元に住所データとのマッチング(アドレスマッチング)の結果
初回登録年月	80:建物レベル、70:番地・町レベル、60:隣接レベル
電話番号発行年月	50:街区レベル、40:丁目・小学レベル、30:町名・大学レベル
字下げ文字数	20:市区町村レベル、10:県レベル
掲載名・住所有無フラグ	
掲載名・住所有無フラグ	
精度フラグ	※3
経度	
緯度	

図7 テレポイントデータの収録項目



図8 愛大周辺のテレポイント

業分析などで利用できる。

2.2.2 データの表現

図8は、実際に作成したテレポイント丸印で表し、愛知大学周辺において表示したものである。背景に衛星写真を配すると、概ね建造物上にはテレポイントがあることがわかる。

また、図9に豊橋市に関して、すべてのテレポイント点を点で、業種コードの大分類から金融保険業として抽出したテレポイント点を×印で表した。結果から豊橋市の中心部に金融保険業者の多くが存在していることがわかる。ただし、業種コー

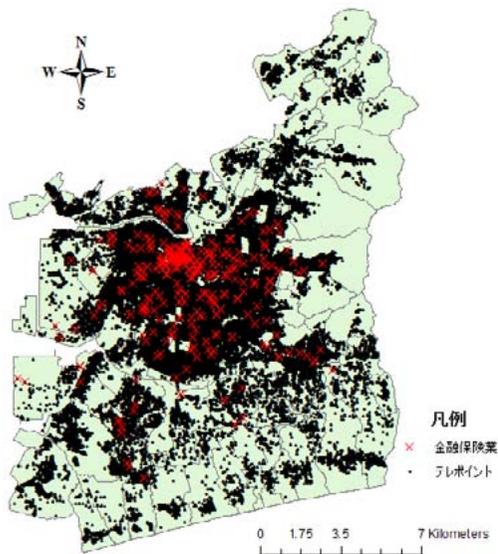
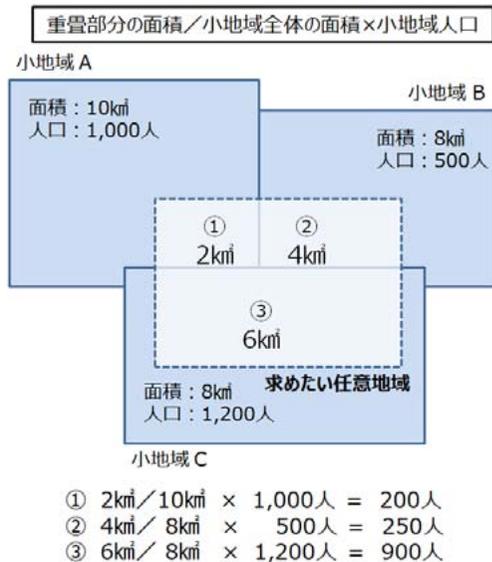


図9 豊橋市のテレポイントと金融保険業のテレポイント

ドは大分類・中分類・中区分補足区分を連結させて、1つのコードに収録するので、その利用時には、必要な業種コードの組み合わせを指定しなければならない。たとえば、中区分補足区分を利用して抽出を行いたいときには、同一業種の大区分のみのテレポイント、中区分まで指定しないとテレポイントが抽出されない。

3. 人口算出手法

2章で述べたデータについて、GISを利用して求める按分値に配分して、任意地域の人口を算出をする手法として、面積按分法とテレポイント按分法を考察する。



よって ①+②+③ = **1,350人**

図10 面積按分法

3.1 面積按分法

面積按分法は、国勢調査の小地域の人口を、求めたい任意地域とそれを含む小地域との面積割合に基づき案分する。具体的には、図10のように、求めたい任意地域と国勢調査の小地域の重畳する部分毎の面積を求めて、その小地域全体の面積に対する重畳部分の面積の割合を求め、小地域人口にその割合を乗じて人口を算出する。図10は3つの小地域に跨る任意地域があったときの例である。

3.2 テレポイント按分法

テレポイント按分法は、国勢調査の小地域の人口を、求めたい任意地域とそれ

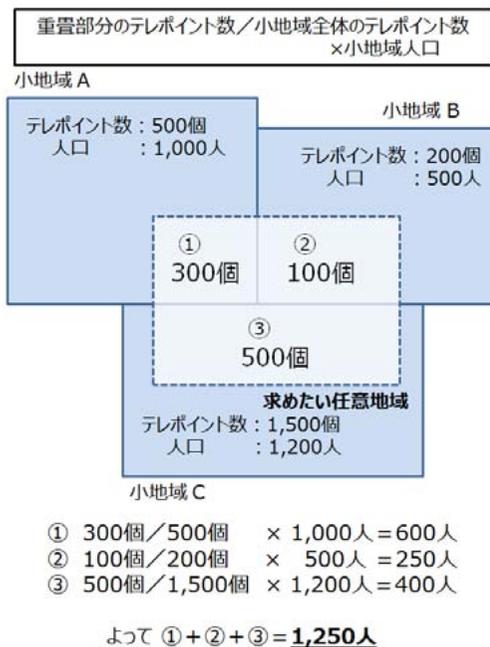


図11 テレポイント按分法

を含む小地域内に含まれるテレポイント数の割合に基づき案分する。具体的には、図11のように、面積按分法と同様に求めたい任意地域と国勢調査の小地域の重畳する部分毎に関して、その小地域全体に含まれているテレポイント数と重畳部分に含まれているテレポイント数を求め、小地域人口にその割合を乗じて人口を算出する。図11は図10と同様に3つの調査区に跨る任意地域があったときの例である。

4. 評価実験

2つの方法を用いて、豊橋市を対象に、任意地域における人口の算出を行う。

4.1 取得データ

国勢調査データは、平成22年国勢調査結果から取得した。境界データは「世界測地系平面直角座標系・Shape形式」、統計データは「男女別人口総数及び世帯総数」を取得し、そのうち総人口を利用した。テレポイントデータは、2011年2月時点のものを取得した。なお、人口の算出であるため、テレポイントは、属性区分を個人のみ、精度フラグを建物レベルと番地・号レベルのものに限定した。図12に取得データをGISにより表現したものを示す。

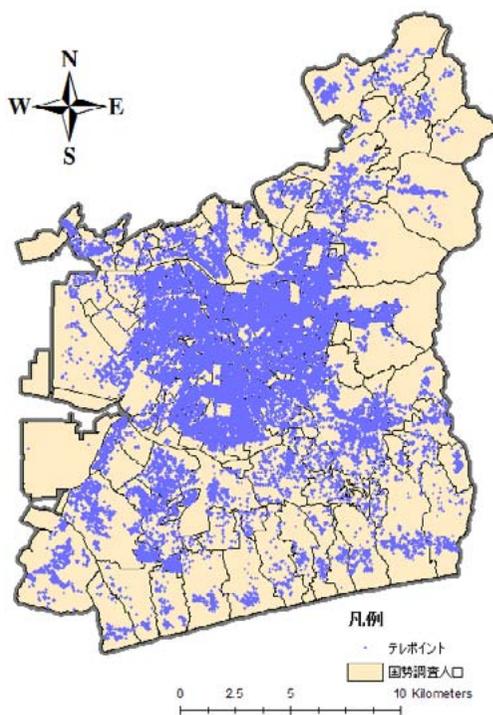


図12 国勢調査とテレポイントデータ

4.2 任意地域の指定

ここでは任意地域を、豊橋市民病院周辺として病院を中心に1,000m以内の地域、光生会病院周辺として病院を中心に

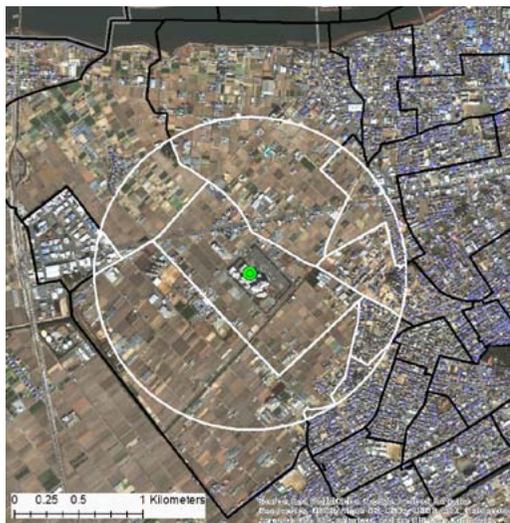


図13 豊橋市民病院周辺
(白色の円は1000 m以内を示す)



図14 光生会病院周辺
(白色の円は1000 m以内を示す)

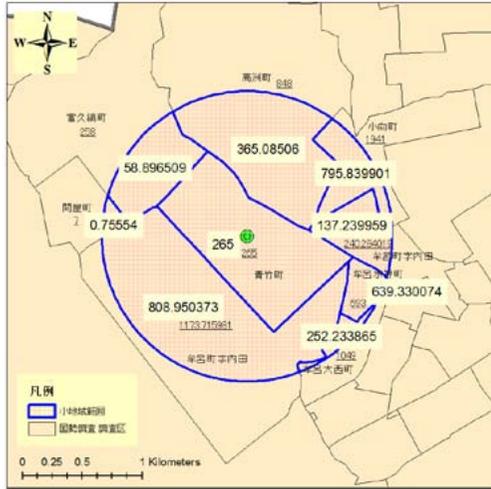
1,000m以内の地域として、それぞれ人口の算出を行う。なお、図13及び14に示す衛星写真との重ね合わせからもわかるように、豊橋市民病院は市内中心部でない地域、光生会病院は市内中心部である地域の代表点として選択した。なお、病院の位置情報は、国土交通省国土政策局国土情報課により提供されている国土数値情報¹⁶⁾より取得した。

4.3 算出結果

4.3.1 豊橋市民病院周辺

豊橋市民病院周辺における面積按分法による結果を図15に、テレポイント按分法による結果を図16に示す。これらの図では、調査区の人口総数を下線付き数字で、按分した算出人口を白色背景付き数字で示した。また、図17に図13に調査区名を付加したものを示す。推定の結果、面積按分法による人口算出では3,323人、テレポイント按分法による人口算出では2,137人となった。

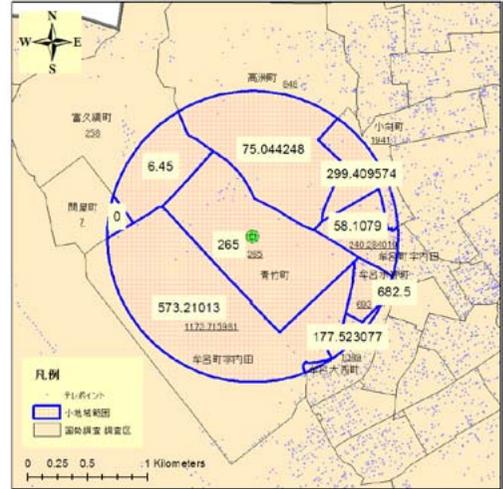
面積按分法とテレポイント按分法は、国勢調査の小地域と、そのなかにある任意地域に関して、算出する割合に基づいて配分するという点では同じである。ただし、面積按分法では、人口密度は一律であり、テレポイント按分法は、テレポイント密度に応じていると仮定している。つまり、割合を算出する根拠が異なる。



小地域名	人口総数 [人] I	小地域面積 [㎡] ①	重複面積 [㎡] ②	重複割合 ②/① II	算出入口 [人] I × II
高洲町	1,041.0	1,464,591	630,543	0.43	365.1
富久縞町	258.0	1,131,575	258,317	0.23	58.9
小向町	1,941.0	444,525	182,262	0.41	795.8
青竹町	265.0	716,734	716,734	1.00	265.0
問屋町	7.0	241,728	26,091	0.11	0.8
牟呂町字内田	240.3	303,381	173,270	0.57	137.2
牟呂町字内田	1,173.7	1,481,928	1,021,377	0.69	809.0
牟呂水神町	693.0	92,815	85,627	0.92	639.3
牟呂大西町	1,049.0	192,724	46,341	0.24	252.2

推定人口計 3,323.3

図15 面積按分法による算出



小地域名	人口総数 [人] I	小地域内 テレポイント総数 [個] ①	重複部分内 テレポイント数 [㎡] ②	重複割合 ②/① II	算出入口 [人] I × II
高洲町	848.0	113	10	0.09	75.0
富久縞町	258.0	40	1	0.03	6.5
小向町	1,941.0	188	29	0.15	299.4
青竹町	265.0	21	21	1.00	265.0
問屋町	7.0	0	0	-	0.0
牟呂町字内田	240.3	153	37	0.24	58.1
牟呂町字内田	1,173.7	43	21	0.49	573.2
牟呂水神町	693.0	66	65	0.98	682.5
牟呂大西町	1,049.0	130	22	0.17	177.5

推定人口計 2,137.2

図16 テレポイント按分法による算出

小地域名	人口総数 [人] I	重複割合 II		算出入口 [人] I × II	
		面積按分法	テレポイント按分法	面積按分法	テレポイント按分法
高洲町	848.0	0.43	0.09	365.1	75.0
富久縞町	258.0	0.23	0.03	58.9	6.5
小向町	1,941.0	0.41	0.15	795.8	299.4
青竹町	265.0	1.00	1.00	265.0	265.0
問屋町	7.0	0.11	-	0.8	0.0
牟呂町字内田	240.3	0.57	0.24	137.2	58.1
牟呂町字内田	1,173.7	0.69	0.49	809.0	573.2
牟呂水神町	693.0	0.92	0.98	639.3	682.5
牟呂大西町	1,049.0	0.24	0.17	252.2	177.5

表2 面積按分法とテレポイント按分法による人口算出の相違

る。テレポイント按分法では、地域には、戸建住宅や集合住宅もあれば、山林や田畑もあることを考慮している。実際に、面積按分法とテレポイント按分法に算出値の相違を表2に示す。表2の重複割合Ⅱの欄を見ると、面積按分法とテレポイント按分法において、大きな相違がある。たとえば、面積按分法で「高洲町:0.43」「富久縞町:0.23」、テレポイント按分法で「高洲町:0.09」「富久縞町:0.03」というように面積按分法の方が極めて高い。これは図17の衛星写真から「高洲町」「富久縞町」における重複地域の多くは田畑であり、住宅が少ないことにより生じている。それに対し、「牟呂水神町」では面積按分法:0.92、テレポイント按分法:0.98でその相違が小さい。これは図17から住宅がある程度一様だからである。



図17 豊橋市民病院周辺の衛星写真と町丁字名

当然のことながら任意地域の人口算出では、人口と住居に関連があると考えられ、住居状況を反映したテレポイントによる按分が妥当と考えられる。特に、人口の偏在がある場合では有効である。

4.3.2 光生会病院周辺

同様に光生会病院周辺について人口算出をした結果は、面積按分法では、20,181.5人、テレポイント按分法で18,432.9人という結果となった。面積按分法とテレポイント按分法における人口算出値の相違を表3に示す。豊橋市民病院周辺と比較すると、光生会病院周辺には、概ね住居が一様にあるから、面積按分法とテレポイント按分法の重複割合Ⅱの相違が小さいことが分かる。しかしながら、テレポイント按分法において、テレポイントがないことから例外的な人口を算出される小地域が2種類あった。1つは、「西郷町」「岩田町」のように重複地域の面積が極めて小さいことからテレポイントがない小地域で、もう1つは、図18で示す「東田町」のように入手したテレポイント自体がない小地域であった。ここで問題となるのは后者である。テレポイントが小地域内に全く無い理由は、その地区全体が公園や山林などで、国勢調査でいうところの無人調査区である場合や、ゼンリン社におけるアドレスマッチングが十分できなかったことによる。

小地域名	人口総数 [人] I	重複割合 II		算出人口	
		面積按分法	テレポイント按分法	面積按分法	テレポイント按分法
牛川町	3,849.0	0.00	0.00	1.3	0.0
牛川薬師町	700.0	0.06	0.00	43.8	0.0
南牛川1丁目	813.0	0.06	0.02	52.0	17.7
仁連木町	1,143.0	1.00	1.00	1,143.0	1,143.0
東田町	1,785.3	0.99	-	1,764.5	0.0
西小鷹野1丁目	952.0	0.24	0.19	224.3	180.1
東田町	1,080.3	0.49	0.53	533.1	569.9
御園町	298.0	0.89	0.77	265.9	228.5
西郷町	61.0	0.00	0.00	0.2	0.0
東田中郷町	364.0	0.98	0.98	358.1	358.3
井原町	1,281.0	0.76	0.78	973.5	997.9
東郷町	755.0	1.00	1.00	755.0	755.0
上地町	586.0	1.00	1.00	586.0	586.0
前畑町	629.0	0.88	0.86	556.6	537.9
南旭町	185.0	0.12	0.26	22.6	47.6
旭町	8.3	0.50	-	4.1	0.0
東雲町	670.0	1.00	1.00	670.0	670.0
東新町	750.0	0.25	0.28	189.1	208.3
老松町	458.0	1.00	1.00	458.0	458.0
旭町	5.5	1.00	1.00	5.5	5.5
岩田町	4.9	1.00	1.00	4.9	4.9
東田町	7.1	1.00	1.00	7.1	7.1
栄町	415.0	1.00	1.00	415.0	415.0
旭町	12.7	1.00	1.00	12.7	12.7
住吉町	530.0	1.00	1.00	530.0	530.0
東田町	148.6	1.00	1.00	148.6	148.6
東光町	628.0	1.00	1.00	628.0	628.0
吾妻町	664.0	1.00	1.00	664.0	664.0
東田町	6.7	1.00	1.00	6.7	6.7
東田町	136.7	1.00	1.00	136.7	136.7
平川町	134.0	1.00	1.00	134.0	134.0
平川本町1丁目	711.0	0.94	0.96	667.6	682.2
東田仲ノ町	164.0	1.00	1.00	164.0	164.0
池見町	582.0	1.00	1.00	582.0	582.0
朝丘町	270.0	1.00	1.00	270.0	270.0
瓦町通1丁目	173.0	1.00	1.00	173.0	173.0
瓦町	490.0	1.00	1.00	490.0	490.0
岩田町	5.1	1.00	1.00	5.1	5.1
宮下町	530.0	1.00	1.00	530.0	530.0
平川南町	358.0	1.00	1.00	358.0	358.0
向山西町	716.0	0.02	0.01	13.0	5.8
南瓦町	560.0	0.91	0.91	509.9	507.7
瓦町通2丁目	319.0	1.00	1.00	319.0	319.0
大井町	482.0	1.00	1.00	482.0	482.0
仲ノ町	543.0	1.00	1.00	543.0	543.0
春日町2丁目	625.0	1.00	1.00	625.0	625.0
岩田町	118.1	0.32	-	37.9	0.0
豊岡町	640.0	0.93	0.94	594.1	608.1
向山大池町	654.0	0.06	0.05	41.2	30.3
伝馬町	659.0	1.00	1.00	659.0	659.0
春日町1丁目	655.0	1.00	1.00	655.0	655.0
中岩田1丁目	561.0	0.00	0.00	0.0	0.0
三ノ輪町1丁目	210.0	0.87	0.83	183.2	173.5
向山東町	786.0	0.08	0.13	64.0	99.8
西岩田1丁目	459.0	0.83	0.97	379.9	444.0
西岩田4丁目	382.0	0.21	0.34	79.8	130.8
三ノ輪町2丁目	674.0	0.59	0.67	399.9	449.3
西岩田2丁目	551.0	0.11	0.00	59.3	0.0
三ノ輪町4丁目	354.0	0.00	0.00	1.3	0.0

表3 面積按分法とテレポイント按分法人口算出の相違

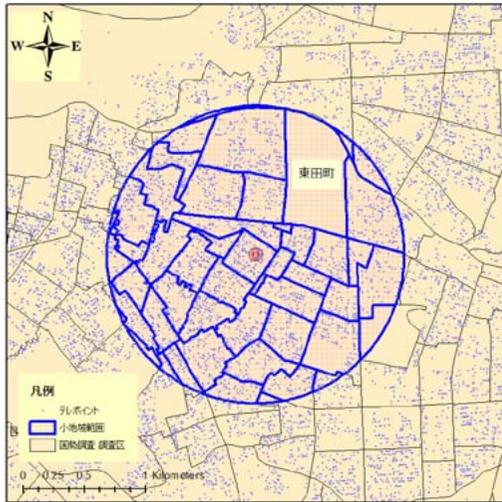


図18 調査区内にテレポイントがない地域の存在

実際、「東田町」内にあるべきテレポイントは、アドレスマッチングの精度が、テレポイントデータの収録項目の精度フラグにおいて「市区町村レベル」であった。アドレスマッチングは、ゼンリン社がタウンページの住所を独自のアルゴリズムにより緯度経度の座標値を付与するため、市町村による住居表示の改正やゼンリン社の保有する住所マスタの表記方法の揺らぎなどによりマッチングしない場合があるので注意が必要である。

5. むすび

本研究では、公的に整備された国土空間データ基盤などを基に任意地域の人口を算出した。算出手法では、GISの空間解析機能を利用し、国勢調査の結果から

小地域毎に人口を集計した統計地図を作成したうえで、小地域と任意地域の空間的な重畳とその全体から求めた割合によって、小地域人口を按分して任意地域の人口を算出した。割合は、面積按分法は、それぞれの面積の割合、テレポイント按分法では、それぞれに含まれるテレポイント数の割合を用いた。その結果、面積按分法では、容易に任意地域の人口推計が行うことができるが、人口が偏在する地域においては、居住者のいない空間の大きさに影響を受けることが推察された。これに対して、テレポイント按分法では、人口と住居には関連があるという観点においては、合理的な人口算出を行うことができるが、テレポイントの正確さを把握しなければならないことが確認できた。

今後の課題は、テレポイント按分法において、小地域と任意地域の重畳地域にテレポイントが存在しない場合への対応があげられる。精度よく任意地域の人口算出を行うには、テレポイント按分法を第一に考えればよいが、実際にどの程度のテレポイントが存在しているかを確認しなければならない。

最後に、これらの算出手法をGISにより行うには、操作上の煩雑さがあるため、一連の作業を一括処理とするツール群を作成した。今後のまちづくりにおいて、これらが利用されることを期待したい。

謝辞

本研究は、東京大学空間情報科学研究センターの支援を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gis/h8cyouki.html>
- 2) 山口喜一, 伊藤達也, 金子武治, 清水浩昭: 人口分析入門, 古今書院, 1989.
- 3) 石川晃: 市町村人口推計マニュアル, 古今書院, 1993.
- 4) 沢田英一, 羽根義: 小地域における人口予測手法に関する研究, 清水建設研究報告, Vol.82, pp.67-72, 2005.
- 5) 奥村誠: 国勢調査メッシュデータに基づく地区の将来人口構成予測手法, 都市計画論文集, Vol.40, 2005.
- 6) 古藤浩: 小地区短期間多地域データからの地区成分解析—山形市町丁目人口データを対象とした分析と人口予測—, 都市計画論文集, Vol.43-3, pp.61-66, 2008.
- 7) 土屋貴佳, 室町泰徳: メッシュ単位の将来人口推計モデルの構築に関する研究, 土木計画学研究講演集, 2005.
- 8) 星田侑久, 佐藤俊明, 荻野寛人, 浅田理恵, 岡部篤行: 500mメッシュ単位の男女5歳階級別将来人口の推計, GIS-理論と応用, Vol.19, No.1, pp.9-15, 2005.
- 9) 古藤浩, 三浦英俊: メッシュデータによる低密度地域の人口推計, GIS-理論と応用, Vol.20, No.1, pp.71-80, 2012.
- 10) 小西純: 現状把握のための小地域統計データの利用と共有, 法政大学日本統計研究所研究所報, Vol.40, pp.33-48, 2010.
- 11) <http://www.esrij.com/>
- 12) <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>
- 13) <http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/index.html>
- 14) http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/research_activities/joint-research.html
- 15) <http://www.zenrin.co.jp/>
- 16) <http://w3land.mlit.go.jp/ksj/index.html>

コミュニケーションエイドの試み

龍 昌治（愛知大学短期大学部）

要旨

神経性難病患者に対するコミュニケーションエイドを目的として、タブレットPCを利用した携帯用会話支援装置の選定と設定を行った。患者本人のほか、介護者やケアスタッフにとっても、利用しやすい支援装置を目指して、障害と生活環境にあわせた安価で簡素な外部入力スイッチを考案した。入力スイッチは市販のBluetoothキーボードを改造して無線化を行い、軽量小型なiPadと組み合わせて移動や設置が容易なVOCA（携帯用会話支援装置）を実現している。これらの工夫により、患者と介護者らのQOL（生活の質）向上を図ることができた。

キーワード：コミュニケーションエイド，意思伝達支援，入力スイッチ

1. はじめに

情報機器を利用する分野は、教育や産業分野にとどまらず、医療や介護分野においても急速に拡大している。特に、ALS（筋委縮性側索硬化症）や筋ジストロフィなどの神経性難病患者の場合、直接的な治療に加えて、日常生活におけるコミュニケーション補助具としての活用が期待されている。これらの神経性難病では、四肢の重度機能障害に加えて、発声障害を伴いやすい。また呼吸不全への対応のため、人工呼吸器装着に伴って発語機能を失うことも多く、介護ケアでは大きな問題となりうる。一方で、聴覚や視覚機能は比較的温存されるうえ、青年期以降の発症の場合は、パソコンなどの情報機器の扱いに抵抗感が少ないことか

ら、コミュニケーションエイドとして情報機器を用いる研究が進められてきた。すでに多くの実践報告があり、専用のパソコンソフトウェアやスイッチ類などの各種入力機器も多く製品化されている。国や地方公共団体による特定疾患医療に対する公的補助¹⁾ばかりではなく、個人で購入・使用している事例も多くある。

しかしながら、神経性難病の多くは進行性であり、病状の変化に合わせて、入力機器や設置方法を見直し、修正していく必要がある。また病状や機能障害の部位や可動域は個人差が大きく、生活環境にあわせて個別に調整しなければならない。在宅介護の場合には、ケアマネージャを中心として対応をすることになるが、変化や進展の著しい情報機器の利用に対して、担当する介護者の研修や支援

制度面での対応が遅れがちであることは否めない。今回、患者本人や家族ら介護者の要望に応じて、情報機器によるコミュニケーションを支援する機器の選定と設定を行ったので、その概要を報告する。

2. 現状の検討

支援要望のあった患者（以下 K氏）は、ALS発症後4年を経過する53歳の男性である。四肢機能障害があり、車いすを使用して高齢の両親による在宅介護を受けている。人工呼吸器は装着していないが、喉頭部の障害により発語できないため、コミュニケーション補助支援が最も求められた。テーブル上に置いた左手親指がわずかに上下（捻転運動に近い）できることから、光電スイッチによるポイントタッチスイッチ²⁾を利用し、ノートパソコンを操作している。ノートパソコンには、意思伝達支援ソフトウェアである「伝の心」³⁾（日立ケーイーシステ

ムズ製）がインストールされており、画面上の操作メニューや文字盤の上をオートスキャンで動くカーソルにあわせ、目的のメニュー項目上でポイントタッチスイッチを操作することができる。「伝の心」では文字による日常会話や音声読み上げのほか、メール送受信や文書作成、インターネットブラウザなどのパソコン操作に加えて、外部赤外線リモコンを用いてテレビやエアコンを操作できるなど、大変高機能なシステムとなっている。

一方で、ポイントタッチスイッチはアームスタンドでテーブルに固定されており、車いすでは位置合わせが困難であった。アームスタンドの可動域（スイッチの感知範囲）が数cm以内と狭く、使用するたびにスイッチに合わせて車いすの位置や高さを微調整することに、介護者が大きな困難を感じていた。またノートパソコンには電源コードのほか、ポイントタッチスイッチのUSBケーブルなどが接続されているため、設置した



図1 伝の心と光電スイッチ（製品ページから引用）

テーブルから移動させることは難しい。ノートパソコンをベッドに固定できるスタンドもあるが、ベッドで寝たまま使用できるように下向きに固定されるため、車いすでは使用できない。なにより通院などの外出時に利用できず、大きな不便となっていた。

これらの状況から、まず小型で可搬できるコミュニケーション機器と、簡易な入力スイッチの導入を検討することにした。

3. タブレットPC

携帯用会話補助装置としては、専用のVOCA (Voice Output Communication Aids) 機器やソフトウェアがいくつか開発市販されている。なかでも急速に普及しているタブレットPCを利用して、専用のアプリを用いる方法は、従来の機器に比べて安価であるばかりでなく、スマートフォンなどに似た操作方法になじみがあり、高齢者にもわかりやすい。ここでは障害支援対応アプリの多いApple社のiPad mini (以下 iPad) を用いることにした。

3.1 アプリケーション

iPad用のアプリとしては、「トーキングエイド for iPad」⁵⁾ (U-PLUS Corporation 製) を利用した。VOCA 専

用機であるトーキングエイドIT音声読み上げキーボード (バンダイナムコゲームス社製) を踏襲し、iPadで動作する日本語会話補助アプリとなっている。画面タッチのほか、外部スイッチによるオートスキャン操作やメール送受信も可能であり、先述の「伝の心」に匹敵する操作性と機能を有する。パソコン操作に慣れた患者であれば、操作自体に全く違和感はない。

携帯電話に似た絵文字も数多く搭載するなど、幅広い年齢層になじみやすい工夫がされている。小さな画面に合わせて、文書作成やメール機能は必要かつ十分にデザインが明るく統一されており、設定メニューも簡易である。なめらかな音声読み上げ機能により、介護者が画面をのぞきこまなくても意思が伝わるため、何かをしながら声を聞くというごく当たり前のコミュニケーションができる。このため、高齢者などパソコンに不慣れな介護者でも抵抗感が少なく、あら



図2 トーキングエイド for iPad

はじめ基本的な設定さえ済ませておけば、容易に利用できる。

3.2 アクセシビリティ

iPadはiOSのバージョン7以降で、アクセシビリティ機能⁶⁾が大きく強化された。音声認識による検索機能であるSiriのほか、音声読み上げのVoiceOver、使用できるアプリを制限するアクセスガイド、外部スイッチによるスイッチコントロール、画面タッチ操作を補助するAssistiveTouchなどである。

これらのうち、外部スイッチでiPadの操作ができるスイッチコントロールは、ほぼすべてのiPad操作を可能とするため、応用範囲が広い。「トーキングエイド for iPad」の操作に合わせて、外部キー

ボードのSpaceキーを「項目を選択」スイッチとして割り当てることとした。

あわせて、アクセシビリティ機能をOn/Offするために、ホームボタンのトリプルクリックをショートカットキーに割り当てている。これは、「トーキングエイド for iPad」自体のオートスキャン機能と、iOSの自動ハイライトを切り替えるためである。この操作だけは介助者が操作しなければならない。

なお自動ハイライト(オートスキャン)には項目モードとポイントモードがあり、好みで切り替えられる。項目モードでは、アイコンや操作メニューを左上から順番に走査していく。ポイントモードでは左右・上下に動くポイントバーの交点で操作ポイントを指示する。操作アイコンやメニューが少ない場合は項目モー



図3 アクセシビリティの設定

- ① 「設定」の「一般」にある「アクセシビリティ」から「スイッチコントロール」で、外部スイッチを設定する。
- ② 接続した外部スイッチを操作してアクティブーションし、「項目を選択」を選択

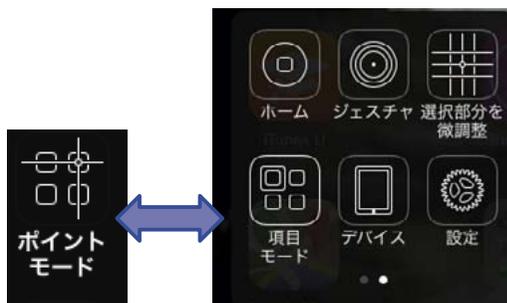


図4 操作モードの切り替え

- ① スイッチコントロールで画面をタップ
- ② 表示メニューからモードを選択



図5 項目モードによる操作



図6 ポイントモードによる操作

ドが、操作者がパソコンやタブレット操作に慣れている場合には、画面走査が早いポイントモードが適している。

3.3 固定保持

iPadは小型で薄いため、単体で自立することはできない。車いすでの使用に合わせて直立に保持する必要がある、カメラ用の三脚を利用したスタンドを設置した。自在アームに比べて小さく軽いので、設置が容易であるうえ、高さや位置

の調整が簡単にでき安定している。取り外しや移動も容易であるため、外出時などにも対応しやすい。これらの固定具は、数多くの種類が市販されており、設置環境に応じて選ぶことができる。

今回は使用していないが、内蔵カメラ



図7 保持固定具の例



図8 カメラ用三脚を利用した固定
使用しているスイッチは仮固定のため完成品とは異なる

を用いた視線入力ではより確実に固定しなければならぬため、固定保持の工夫は欠かせない。ベッド上などでは自在アームスタンドなどを併用することになる。

4. 入力スイッチ

手指が不自由な場合、画面タッチによる操作は困難であるため、可動部位にあわせた外部入力スイッチが必要となる。市販のスイッチもあるが、取り寄せて試用するためには時間がかかるうえ、比較的高価な反面、公的補助が受けられない場合が多いことから、自作することにした。

4.1 静電スイッチ

手指に不自由があっても軽く触れるだけで操作できる静電センサー⁷⁾を用いたキースイッチを試用した。USBケーブル1本で接続できるうえ、専用の電源が不要なことから設置が容易であり、iPadとはカメラアダプタを介して外部キーボードとして認識させることができる。スイッチには、あらかじめWindowsPCの専用アプリでSpaceキー出力を設定し、感度を調整しておくだけでよい。出力キーの設定は、Spaceのほか、マウスのボタンのクリックなども割り当て可能であるため、パソコンの「伝の心」や



図9 静電スイッチと接続

「HeartyLadder⁸⁾」などの、操作スイッチとしても利用できるものと考えられる。

アクリル板をL字状に加工した台に両面テープで固定して、実際に使用してもらおうと、感度よく入力が可能であった。が、しばらく利用をつづけると、触れるだけで操作感がないことから入力時の不安感があり、押し上げすぎてしまうとのことであった。また介護者からはUSBケーブルの取り回しが煩わしいとの指摘もあった。加えて消費電力が大きく、スイッチを接続したままではiPadのバッテリーが数時間で消耗してしまうなど保守性で問題を残した。

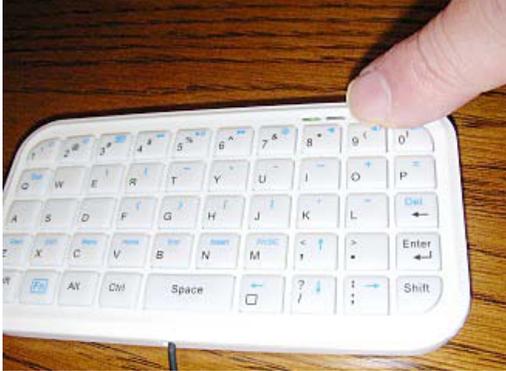


図10 Bluetoothキーボードと内部基盤

4.2 リレースイッチ

静電スイッチの反省から、接続を無線化することと、スイッチ入力時の操作感を得るため、機械式のはねつきマイクロリレースイッチ（リミットスイッチ）を使用した。無線化するために、市販のBluetooth小型キーボードを改造し、プリント基板からSpaceキー部分をリード線で引き出してマイクロスイッチに接続した。マイクロスイッチは、アクリル板を加工した台に両面テープで固定し、バッテリーを内蔵したスマートフォンサイズのBluetoothキーボードとあわせてセットしている。アクリル台にはゴム足をつけて、多少手腕の動きがあってもテーブル上で位置がずれないようにした。スイッチはあえてねじ止め固定せずに両面テープでの仮止めにとどめている。これは患者の状態によって高さを調整しやすくするためである。Bluetooth小型キーボードは3mA程度（動作時）

と消費電力も小さく、内蔵のバッテリー（130mAh）だけで10日間程度はそのまままで使用できる。

実際に使用してもらおうと、マイクロスイッチのはねが指にあたることで操作感があり、カチカチという操作音もあって入力しやすいとの評価であった。高さ調整も容易なうえ、感知範囲がはね（約20mm）の長さ分と広い。手のひらの下に敷くように設置したアクリル台とあわせて安定感があることも、好評であった。3週間程度利用しているが、両面テープの貼り直し程度の手入れで大きな問題は発生していない。現在はバッテリー切れなどの不具合に備え、予備機とあわせて2台用意している。いずれもiPad本体とはBluetoothの接続ペアリングを済ませ、いつでも使える状態にしている。介護者や病院のケアスタッフからも、無線化による設置の容易さや手軽さが注目され、高い評価を得ている。

これらのスイッチは、先述したアクセ



図11 完成したスイッチ

シビリティ機能のコントロールスイッチとしても使用でき、トーキングエイドでの文字入力のほか、iPad自体の操作が可能となっている。アクセシビリティ機能のOn/Offに介助が必要なものの、K氏自身でiPadの音楽機能を利用したり、Webアクセスが可能になったりしたことで、生活の質（QoL）向上に貢献をし

ていると考えられる。

なお、これらのシステム作成に要した費用概算は、以下のとおりである。静電タッチスイッチを除けば、40,000円弱であり、市販のVOCA機器と比較しても安価に実現できる。なおカメラ用三脚などは既存のものを流用している。

iPad mini 16GB	29,800円
トーキングエイド for iPad	6,800円
Lightning-USBカメラアダプタ	2,900円
USB静電タッチスイッチ BitTouch	2,700円
タブレット用クリップスタンド	900円
Bluetooth対応ミニキーボード	980円
はね付きリレースイッチ	300円
その他 アクリル板, 線材など	
合計	約44,380円

図12 費用概算

5. 考察と課題

安価なタブレットPCと無線化したマイクロスイッチにより、パソコンベースや専用機のVOCAに匹敵する機能を提供することができた。軽く移動や設置が容易なシステムとなり、通院外出時などのほか、介護者らにとっても、手軽なコミュニケーションエイドが可能になった。高齢の介護者や情報機器に不慣れな医療スタッフであっても、患者本人の考えを直接聞けるため、介護の質や生活の質向上が期待できる。専用機と固定されたポイントタッチスイッチに向かうことなく、現状の車いす生活やベッド上でも利用できる利点は大きい。高額な医療費・介護費を抱える患者家族にとっては、安価なシステムであることも重要であろう。

使用したiPadは、内蔵するアクセシビリティ機能により、音声入力や外部スイッチ入力が可能となり、多くの障害に対応できる可能性がある。健常者にとっては便利な画面タッチ入力操作も、手指に障害があると操作しづらい。その欠点を補い、一つのスイッチや音声認識でほぼすべての操作ができる点は特筆に値する。すべての情報機器が、健常者にとっても、障害者にとっても使いやすい機器であることが求められる。

一方で、個々の障害や進行に合わせて、入力・操作機器を適切に選択・設定

する人的サポートが不可欠となっている。多くの福祉機器は高機能でよく考えられているが、利用者が限られることから、大変高価であるばかりではなく、身近で試してみることができない。その複雑さから、利用者が設定を変更・改造することができないケースも多くみられる。

K氏も、不随意的痙性と呼ばれる筋肉の緊張によって、上腕の姿勢がずれることが多くなり、スイッチの固定方法に、毎回細かな調整と工夫が必要になってきている。固定的なシステムではなく、介護者が病状に合わせて容易に設定を変更できる補助具作りが必要であろう。強固な作りとマニュアルや予備品などのサポート体制が完備しているメーカー品に対して、手作りの補助具は制作者以外の支援が難しい場合もある。試作したスイッチは、極めて簡易な構造であり、無線化されていることから、設置や位置の変更などは容易である。患者や介護者の身近で、このような工夫ができる補助スタッフチームの研修や養成が不可欠といえよう。

6. おわりに

試作した簡易スイッチとタブレットPCによるコミュニケーションエイドを実現することができた。これらに先行する試行実験や支援業務事例については、インターネット上にも多くの実践事例が

報告されている。しかしながら、日々の介護に追われる介護者やケアスタッフの多くは、これらの実践事例を集めて検討したり、個々の症例に合わせて機器を設定・改造したりする余裕はない。高齢者ならずとも、医療・介護の専門関係者であっても、情報機器の取り扱いに長けているとは限らない。一方、筆者を含めて情報機器に関する知識・技術を有する者にとって、医療や介護に関する知識や関心は必ずしも高くないのが現状であろう。

VOCA 機器を開発提供しているメーカーや、各地の病院や社会福祉法人、NPO 団体や個人^{11)~15)}などが、情報機器による福祉支援を行っている。医療福祉や介護の知識を持ちながら、これらの福祉支援を実践できる人材養成を目指した検定試験¹⁶⁾も行われている。“誰でもできる福祉情報支援”として、学生などの若年者などをも含めた教育プログラムの検討をすすめていきたい。

注・参考

- 1) 愛知県特定疾患医療給付事業など、各自治体で独自の給付事情がある。
- 2) 入力装置・スイッチ：パシフィックサプライ株式会社
- 3) 伝の心：日立ケーイーシステムズ、<http://www.hke.jp/products/dennosin/denindex.htm>
- 4) 操作支援スイッチ：アモレ株式会社
- 5) トーキングエイド for iPad：U-PLUS Corporation, Apple の AppStore からダウンロード
- 6) アクセシビリティ：Apple 社、<http://www.apple.com/jp/accessibility/>
- 7) 静電タッチスイッチ：BitTradeOne 社
- 8) HeartyLadder：吉村氏の開発する無料の意思伝達支援ソフトウェア。視線入力装置への対応など、精力的な開発が続けられている。<http://takaki.la.coccan.jp/hearty/>
- 9) オペレートナビ TT, テクノツール社
- 10) レッツチャット：パナソニック社の提供する VOCA 専用機。
- 11) 富山県高志リハビリ病院研究開発部：多くの貴重な実践研究報告が掲載されている。
http://www1.koshi-rehabili.or.jp/data/kakuka/kenkyu_kaihatu/kenkyu/serviceka/indexs.html
- 12) なごや福祉用具プラザ：名古屋市総合リハビリテーション事業団が運営する相談支援施設。各種支援機器の展示もある。
- 13) 東京都障害者 IT 地域支援センター：多くの支援機器を紹介している。<http://www.tokyo-itcenter.com/>
- 14) バリアフリーパソコンサポートまほろば：<http://mahoro-ba.net/index.php>
- 15) 情報支援のお道具箱：<http://www.geocities.jp/jalpsjp/>
- 16) 福祉情報技術コーディネーター認定試験，全日本情報学習振興会

(閲覧日：2014年11月5日)

デジタル教材の履修者別の閲覧時間を近似的に集計する試み

Attempt at approximate aggregate of student's visit duration of the digital teaching materials

土橋 喜 (愛知大学現代中国学部)

要旨

授業中や予習復習に使用することを目的に、統計学入門の解説をPDF形式のデジタル教材として学習管理システムのMoodle上に作成した。授業改善に役立つデータを得るため、毎回の授業で教材を使用し、小テストの実施による動機付けを行い、履修者の教材閲覧時間を近似的に集計する試みを行った。その結果授業内におけるデジタル教材の閲覧時間と小テストの平均点との間には相関が認められ、今後の授業改善のための示唆が得られた。

キーワード: デジタル教材, 閲覧時間, 学習履歴データ, e-ラーニング, 教育データマイニング

1. はじめに

近年は教育の分野でも教材のデジタル化が盛んに行われ、デジタル教材を活用した授業も広く実施されている。さらにデジタル教材をe-ラーニングシステムに搭載し、蓄積した学習履歴データをマイニングし、履修者管理や授業改善に活用しようとする教育データマイニングの研究が盛んである¹⁾。Moodleなどのe-ラーニングシステムでは、デジタル教材を手軽に授業で公開できるようになっており、学習履歴データの管理機能によって、教材のアクセス履歴を収集することができる。収集した学習履歴データに対して、データマイニングや統計処理を適用することによって、履修者がデジタル教材をどの程度の時間閲覧したかを調べ

ることができる²⁾、履修者別に近似的な閲覧時間の集計を試みた。

1.1 教材閲覧の動機付け

教材を読む習慣が身に付いていない学生に対して、教材をデジタル化して公開しただけでは読まない学生が出ることも予想され、適切な動機付けを与えることも極めて重要になる。本稿で教材閲覧のために取り組んだ動機付けは、毎週の授業の中でデジタル教材を閲覧しながら授業を行うこと、および教材の内容に沿った小テストを実施することである。これらによって教材を読む意欲を向上させる動機付けを試み、授業内容の理解が深まり、授業評価の改善にもつながり、授業

全体がいままで以上に充実したものになると期待される。

1.2 学習履歴データと関連研究

e-ラーニングシステムを活用する目的の一つに授業改善への応用がある。ROMERO³⁾や植野⁴⁾の論文にまとめられているように、かつての授業における教材提示システムからさらに発展させるものである。従来の紙のテキストや小テストなどを電子化してe-ラーニングシステムに搭載すると、閲覧履歴やテスト結果など様々な観点から授業改善に役立つ学習履歴データを収集することができる。またe-ラーニングシステムで蓄積される学習履歴データを対象に、データマイニングを応用して授業改善に直接結びつくデータを見出し、より教育効果を高める新たな方法の開発が期待されるようになった。

授業改善に取り組む場合においても、計画 - 実行 - 評価 - 改善のサイクルを繰り返すことが重要であり、評価においては教材や動機付けの効果を明確に把握しなければならない。このような場合にe-ラーニングシステムが蓄積している学習履歴データをどのように収集し分析するかが重要な課題である^{2), 4)}。

例えば安達は「インターネット」という情報系必修科目において、e-ラーニングシステムを使ったブレンディッドラーニ

ングを実施し、提示教材へのアクセスや小テストの得点および授業評価アンケートの結果の分析を行っている。教材へのアクセス数や小テストの実施が学習効果の向上に関係があることを明らかにしているが、授業で提示した教材はパワーポイントのスライドとウェブサイトなどが使われた⁵⁾。

生田目は板書相当の授業内容の解説図を授業ノートとしてe-ラーニングシステムに搭載し、そのアクセス履歴の分析結果から、ブレンディッドラーニングにおける対面授業の方法や指導方法の具体的改善策をまとめているが、教科書は冊子体が使われた⁶⁾。宮地らは講義とe-ラーニングをブレンディングした授業において、287枚の講義スライドをデジタル教材として使用し、問題解答による学習を可能にして、講義時間外にe-ラーニングを利用した予習復習を促し、授業理解の向上を図る試みを行った⁷⁾。

磯本⁸⁾や長谷川⁹⁾らは学習支援システムの構築のなかで、教科書の通読を目的にした穴埋め問題の自動生成機能の開発を行っており、穴埋め問題の実施が学習効果の向上に貢献していることを示した。

伊藤らはプログラミング授業において自習用小テストを用意し、授業時間外に履修者の予習復習に役立てようとした。その中で小テストの解説資料の閲覧時間を近似的に調査しているが、解説資料を

読んでいるのはごく一部の履修者だけであると推測している¹⁰⁾。

これらの先行研究と本研究の共通点は、e-ラーニングシステムで小テストと学習履歴データの分析を活用している点などにある。使われたデジタル教材については、それぞれの先行研究で異なっている。またROMEROらは、教育分野におけるデータマイニングの動向について、統計分析、可視化、テキストマイニングなどに区分し、様々な手法が試みられていることを調査している³⁾。さらにMoodleにおける学習履歴データを使ったデータマイニングによって、マイニングの結果から特徴のある学習者を分類するなど、教育効果の改善に応用できることを示している²⁾。

2. PDF形式のデジタル教材と小テスト

2.1 デジタル教材と授業の概要

本稿で取り上げる「社会データ分析入門」の授業は、ブレンディッドラーニングやブレンド型授業に該当するもので、従来型の対面授業においてMoodle上のデジタル教材を閲覧しながら行うものである。本稿のデジタル教材は2013年にそれまで使用していた冊子体の内容改訂を行った。ファイルはPDF形式で作成しており、Moodleのトピックフォーマットで作成した目次のリンクをクリックしてPDFビューアで閲覧する形式になっ

ている。

教材の内容はエクセルを使った統計学入門の解説と章別に用意した演習課題である。教科書本文には図を含めてB5版で約160ページの解説があり、教材全体は「章、節、項」の3層構造になっている。大学の授業半期分にほぼ対応しており11章98節で構成し、各節ごとにPDF形式のファイルを作成しており、簡易なデジタル教材として使えるようにした(表1)。

授業ではエクセル入門、表計算の方法、確率、度数分布、グラフ作成、分散、標準偏差、クロス表、相関分析、回帰分析、乱数とさいころのシミュレーションなどを中心に、統計データの分析に必要な

表1 デジタル教材の目次と授業回数(2013)

章	節数	頁数
1回 第1章(1)エクセル入門1	6	29
2回 第1章(2)エクセル入門2	8	9
3回 第2章表計算の方法	8	11
4回 第3章社会調査と統計学	10	14
5回 第4章確率と確率分布	9	10
6回 第5章度数分布表とヒストグラム	7	11
7回 第6章(1)偏差・分散・標準偏差	5	11
8回 第6章(2)正規分布・偏差値・条件判断	5	11
9回 第7章離散変数とクロス表	7	12
10回 第8章関連の強さと属性相関	7	11
11回 第9章2次元データの分析・相関関係	11	17
12回 第10章回帰分析	8	13
13回 第11章乱数とさいころのシミュレーション	7	8
14回 まとめ・学期末テスト		
計	98	167

な基礎的手法について、実際にエクセルを使いながら学習する。本文中には統計理論の解説のほかに、エクセルの操作方法についても、画面操作の順番を追いながら図と文章で説明し、必要な画面のサンプルも記載している。また毎回の授業の最後には学習した統計理論に関連した演習課題を用意しており、各自がエクセルを使って課題を行い、結果をファイルで提出することになっている。

毎回の授業の進め方は、表1のような内容に従って小項目を中心に理論の解説を行い、次に全員でエクセルを使って演習を行った。これを1回の授業の中で数回に分けて繰り返し、授業の後半には各自で演習課題に取り組むという進め方である。また学期末には授業中に終わらなかった演習課題とレポートの提出を求めた。

2.2 小テストの概要と実施方法

小テストなどを使って教育効果を示すデータをどのように把握するかは、授業内容や展開の仕方にもかかわることであり、授業改善を行うためには必須の検討項目である。作成した小テストはデジタル教材の各章に沿って、毎回の授業で実施することを前提に作成した。授業中に短時間で回答させることを想定し、多肢選択式を採用し、五者択一方式で行った。問題文は教材の閲覧を促すため教材

の内容に沿って作成した。各章ごとに10問ずつ小テストを作成し、正しいものを選ぶもの、間違っただけのものを選ぶもの、カッコの中に適切な用語を埋める選択肢を選ぶものなどを混在させた。

本稿では小テストによって主体的に教材の読解力を身につけさせることが主な目的の一つと考え、毎回の授業の効果が把握できるようにするため、授業を行った次の週に、授業の開始時に小テストを実施することにした。出題はMoodleの小テスト機能を使って、各章ごとに出题した。1回分の問題は前回学習した章から作成した10問とし、そのうち5問をランダムに出題することにして、10点満点で採点されるようにした。ランダムに出題されることから、隣に座っている履修者どうしても異なる問題が出題される。また五者択一の場合でも選択肢をランダムに並び替えて出題するようにMoodleの小テスト機能を設定した。

3. デジタル教材の閲覧状況と小テスト

3.1 学習履歴管理と閲覧ログ

Moodleの学習管理機能では、授業の科目に相当するコースに登録した履修者（参加者）の学習履歴データを記録している。トピックフォーマットを選択してファイルをアップロードして公開すると、レポートのログというページに

は、最初に行う授業への登録から学習履歴の記録が始まり、リソースの閲覧開始時刻、アクセスしたパソコンのIPアドレス、履修者の名称、Moodleで行った操作、履修者が閲覧したリソースの見出しなどが、履修者ごとに一覧表で見られるように蓄積されている。リソースおよび以下で触れるトピックとは、本稿においてはMoodle上にアップロードしたデジタル教材の章と節に該当する大見出しや小見出しである。また履修者の個別の活動レポートが見られるようになっており、小テストの名称やデジタル教材の小見出しなどが表示される。

また小テストを実施したときは、管理ブロックの評定というページに履修者の得点が記録される。以下で取り上げるデジタル教材の閲覧状況つまりページビューと小テスト結果は上記のMoodleの機能で収集した。

3.2 デジタル教材の閲覧状況

本稿で分析の対象とした学習履歴データは2013年度の春学期に行った授業で収集した。授業は4月10日から7月17日までの毎週水曜日に計14回授業を行い、履修登録者数は63人であった。閲覧ログは最初の授業日から集計し、7月31日にレポート提出を締め切ったあと、その後も閲覧が数件あったが分析の対象は7月31日までとした（表2）。

表2 2013年春学期閲覧状況（ページビュー）

ログ収集期間	4月12日～7月31日
対象日数	109
履修登録者	63
閲覧総数	22,001
平均／日	202
授業内合計	16,997
授業内平均	1,214
授業以外合計	5,004
授業以外平均／日	46

3.3 小テストの得点分布

小テストは授業内で計9回実施した。欠席して小テストを受験していないときは0点として計算した。小テスト9回分の平均点の分布をグラフで見ると、平均点が3点以下の部分に、得点の低いグループが発生していることが分かる（図1）。この低得点層についてデジタル教材を閲覧したページビューの回数を調べると、デジタル教材の閲覧回数が少ないことが分かる。この層に該当するものは、10人（15.87%）おり、出席回数が1回～4回程度と極端に少ない状態であった。

籠谷¹¹⁾や糟谷¹²⁾はMoodle上に用意したデジタル教材の利用状況から、個人別の閲覧総数と小テストの平均点との関係を様々な視点から調べており、閲覧回数が多いほど小テストの結果が良いという相関があることが示されている。またe-ラーニングシステムを導入する際には、

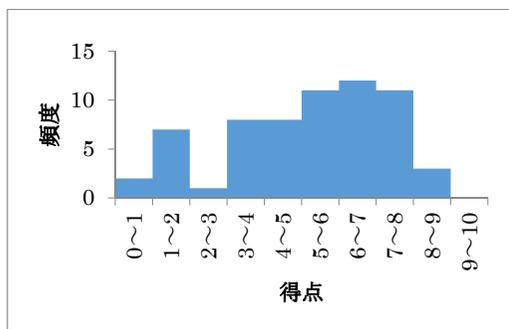


図1 小テスト9回の平均点の分布

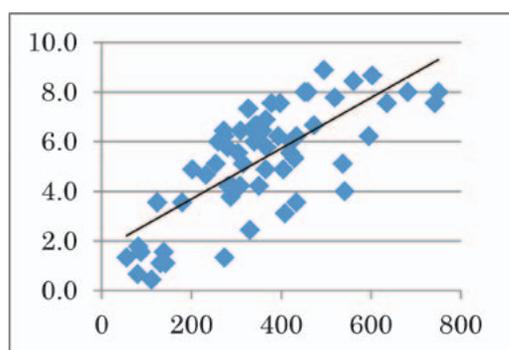


図2 履修者別閲覧回数と小テスト平均得点の散布部

いつでもどこからでもデジタル教材を閲覧できるようにすることが望まれ、山田は授業時間以外に予習復習のような自学自習に使う試みを行っており、講義補助の役割を果たせることが重要な要件のひとつになっている¹³⁾。

そこで本稿でも学内と学外を合わせた閲覧回数が、小テストの平均点に関係があるかどうかを調べてみた。授業期間全体の閲覧回数と小テスト9回分の平均点の相関係数を求めると0.740となり、強い相関関係がありそうに思われる（図

2)。ちなみにこの係数はコンテンツへのアクセス数と試験得点の関係をしらべた糟谷¹²⁾の研究結果に近いものとなった。

4. 閲覧時間の近似的な集計

4.1 集計方針と誤差

Moodleでは履修者がどのような操作を行ったかという活動のログを記録しており、そのなかには履修者ごとの教材の閲覧履歴も記載されている。ログデータは履修者、日付、活動などの選択肢から目的に合わせてダウンロードすることができる。

本稿で使用したMoodleでは、履修者がデジタル教材の節にあたる部分および演習課題などのページを閲覧した場合に、個人ごとに閲覧開始時刻が記録されている。閲覧の起点となるページは科目（コース）の目次にあたるページで、Moodleではcourse viewと記録される。また解説ページと演習課題はresource viewと記録される。さらに外部のウェブページへのリンクはurl view、課題の提出はassign viewと記録される。これらの蓄積された閲覧開始時刻の記録から、起点とするcourse viewを探し、この後にresource view, url view, assign viewのいずれかの閲覧時刻が連続しているところの最後の閲覧時刻までを閲覧時間と見なし、履修者ごとに閲覧時間の

総計を求めた。つまり本稿においては閲覧時間 = (resource view 開始時刻) - (course view 開始時刻) である。

上記のように算出した理由は、Moodle からPDF ファイルなどを開いたときに記録される時刻が開始時刻だけで終了時刻の記録がなく、最後に表示したページの終了時刻が不明なためである。

また授業内と授業外における閲覧時間の違いを把握するため、両者を区別して集計した。授業内の閲覧時間においては、授業の開始と終了の時刻が定められているので、授業外の集計より誤差が少ないと思われる。

小テストの準備などで早めに教室に来てログオンしている履修者もいるため、授業5分前からの閲覧を授業内に含めて集計した。また1分未満の閲覧は秒以下を四捨五入することにより集計した。表3に授業内と授業外の閲覧時間の集計の比較を示し、図3に履修者別の閲覧時間を示している。授業内と授業外の合計閲覧時間は1095時間18分であった。

表3 授業内と授業外の閲覧時間の比較

	授業内	授業外
合計	833:21:00	261:57:00
平均	13:13:40	4:45:46
最小値	3:20:00	0:00:00
最大値	18:31:00	17:43:00
標本数	63	55

4.2 授業内の閲覧時間と小テスト

授業内の履修者別閲覧時間の集計を見ると、一斉授業を行っている割にはデータにばらつきがある分布になっており、平均は13時間13分ほどである。90分の授業を14回行っているのだから、理論的な最大値は90分×14回 = 21時間前後と考えられるが、集計結果の最大値は18時間31分であった(表3)。度数分布表からは13人(20.6%)が11時間未満の値になっている(図4)。これらの中には学期途中

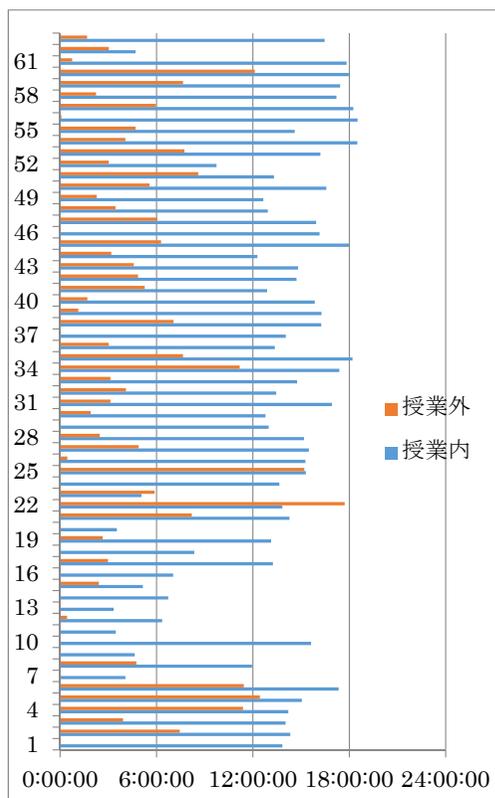


図3 授業内・授業外の履修者別閲覧時間(横軸: 閲覧時間、縦軸: 履修者番号)

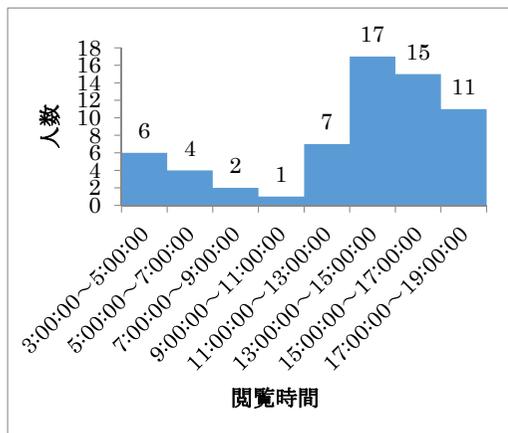


図4 授業内の合計閲覧時間の分布

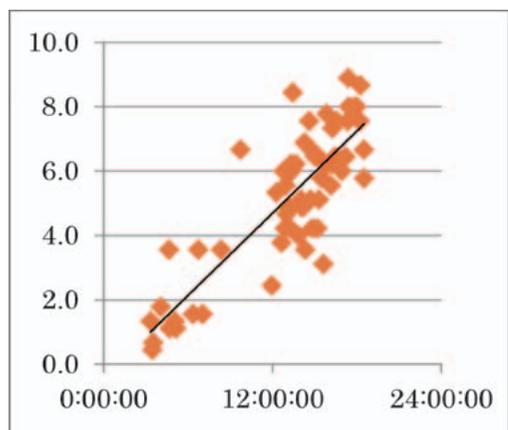


図5 授業内の履修者別閲覧時間（横軸）と小テスト平均得点（縦軸）の散布図

で授業に来なくなった履修者や、出席の少ない履修者が含まれており、欠席したことで閲覧時間が少なくなったと思われる。また閲覧時間のばらつきからは、授業に関心が持てない履修者も在籍していることが予想される。

次に授業内の個人別閲覧時間と小テスト9回分の平均得点との相関を調べる

と、相関係数は0.839となり強い相関がありそうに見受けられる（図5）。この結果は小テストと閲覧回数の相関と同様と思われる。本稿で取り上げた授業内の閲覧時間の集計方法がほぼ適切であると思われる。実際に授業中に教室を巡回していると、大多数の履修者は教員の指示どおりに教材を開く傾向にある。しかし授業中に自分のパソコンでMoodle上の教材を開かず、教卓のモニターに表示された教材を見ながらパソコン操作を行おうとする履修者が毎学期存在する。このような履修者に対しては、教材を開く習慣を身につけることが重要と思われる。そのため授業では練習用のデータを入力するときなどに、教卓のモニターを表示しないで、自分のパソコンで教材を見ながら入力させるように指導したこともある。

また授業内の閲覧時間と小テスト平均点の散布図では、回帰直線の近辺に多く分布していることや、左下側に閲覧時間が少なくかつ小テスト平均得点が低い層が集まっていることなども分かる。

4.3 授業以外の閲覧時間

授業内の閲覧は、授業の開始と終了の時刻が定められているので集計しやすく、誤差も比較的少ないと思われるが、これに対して授業以外の閲覧時間を集計しようとするといくつか工夫が必要になる。まず自宅のパソコンにダウンロード

していると思われる履歴も残っているが、ダウンロード後に閲覧している場合などはまったく把握できない。しかしながら、デジタル教材は節ごとに分割してアップロードしているため、デジタル教材をダウンロードすると、閲覧回数の増加に反映されていると思われる。

履修者によっては同じ日に複数回コースにログインしている場合もある。コースにログインすると履歴はcourse viewで始まるが、このページは目次に当たるもので解説文ではない。閲覧履歴の中にはcourse viewが数十分間に渡り表示されているような履歴もあった。そのためcourse viewが概ね10分以上表示されている場合はそれらの部分を集計から除外した。

また授業以外に学内のパソコン教室からログインし、その後何等かの理由で別な教室や別なパソコンに移動し、教材の閲覧を継続する履修者の履歴データが記録されていた。このような場合には継続して教材を閲覧しているかのように記録が残ることがある。しかしIPアドレスが変わる直前は教材を閲覧していないと思われる。また学期末にレポートを提出させたが、履修者自ら正常に提出できたかどうかを確認するため、提出ステータスの履歴が多数残されていた。これらのなかには提出ステータスの確認ページの閲覧が1時間近くになっているような場合もあり、提出ステータスは解説ではな

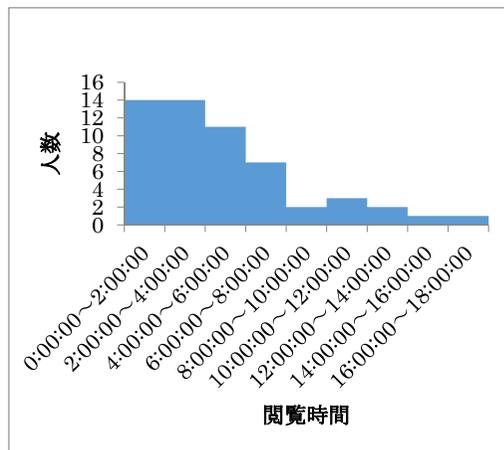


図6 授業外の合計閲覧時間の分布

いため、10分以上表示されている場合は除外することにした。

自宅からインターネット経由でMoodleを使っている場合、course viewの表示が近辺になく、あたかも継続して閲覧しているかのような履歴が残っていた。これはMoodleからログオフしなかったものと思われ、時刻を見ると朝4時ごろに一旦閲覧が中断しているが、course viewの表示がないまま夕方18時過ぎに再開しており、このような長時間にわたる中断も集計から除外した。上記のような方針で集計を行い、授業外の閲覧時間の度数分布を見ると、合計8時間未満の階級にほとんどの履修者が集中しており、83.64%がこれらの階級に該当していた(図6)。授業外にまったく教材を閲覧しなかった履修者が8人存在した。またレポート課題を与えると、締切直前の数日に閲覧が急増する状況が見ら

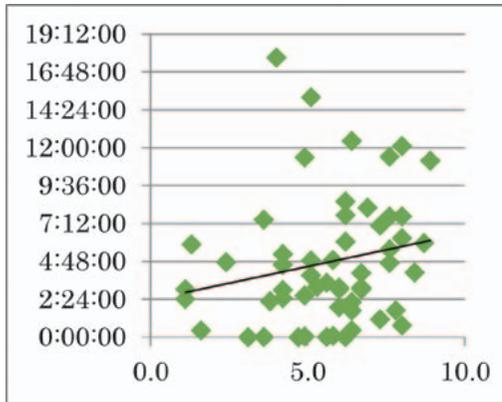


図7 授業外の閲覧時間と小テスト平均得点（横軸：得点、縦軸：閲覧時間）

れた。

また小テストを1回以上受験した履修者について授業外の閲覧時間と小テスト平均得点との相関を調べると、相関係数は0.202となり、ほとんど相関がないことが分かった。散布図を見ると点の散らばりが回帰直線から離れたところにも多数分布しており、授業外の教材閲覧は小テストへの効果に対してばらつきが多々存在すると思われる（図7）。

5. 考察

学校教育全般において、以前から読書習慣を身につけることの重要性が指摘されており、大学では教員による推薦図書やビブリオバトルのような催しものまで様々な取り組みが行われてきた。大学生にとって授業に関連した教材を読むこと

は、すべての学問の基礎として必要なことである。教科書を通読することは、単なる知識の吸収だけではなく、読解力を身につけ、学習と研究の質の向上に繋がるのである。最近ではビデオ教材で学習する機会が多くなったが、教科書通読の習慣を身につけさせる課題は依然として重要である。

本稿で取り組んだブレンディッドラーニングでは、授業内の閲覧時間と小テスト平均得点の相関が強く認められたが、教員がデジタル教材を教卓のモニターで開き、履修者にその説明を口頭で行いながら授業を進めていることと関係が深いと思われる。またデジタル教材の分かりやすさや読みやすさ、授業における教員の取り上げ方、指示の出し方、小テストの難易度や実施方法、期末レポートの提出など、履修者の閲覧時間に与える要因がいくつも存在する。また時間をかけて読めばよいというのではなく、個人によっては要点が把握できればよいなどの読み方もある。従って本稿の内容がどの授業にも普遍的に当てはまるものではなく、ひとつのケーススタディとして考えるのが適当と思われる。しかしながら授業期間全体における履修者別の閲覧回数と小テスト平均得点との間に相関関係があることは、他の研究成果にも同じように見出される傾向であるが、本稿でまとめた閲覧時間と小テストとの間にも同様に相関関係があると考えられる。

今後の課題として、本稿で取り上げた Moodle の学習履歴データにおけるデジタル教材の閲覧は、内容を読んだかどうかを判定するためにはさらなる確認が必要であることが指摘される。つまり開いただけで読んでいない履修者が多数存在すると思われ、作成した教材がどの程度実際に読まれたかを調べる研究も重要と考える。

さらに教材を閲覧しても理解できずに混乱した状態に陥る履修者も存在すると思われ、これらに対しては金西¹⁴⁾ や植野¹⁵⁾ が試みているように、学習履歴データにデータマイニングを応用し、履修者の閲覧時間や閲覧時刻をオンラインリアルタイムで分析する方法も提案されている。これらの研究のように授業中にできるだけ早く異常な状態に陥る兆候のある該当者を発見し、より教育効果の高い授業を展開できるように、リアルタイムで教師を支援するシステムなどの工夫も必要である。

6. まとめと

今後の課題

授業内における履修者別のデジタル教材の閲覧時間は、小テストの平均得点と正の相関関係があることから、今後も授業中にデジタル教材を効果的に閲覧させる工夫を継続し、履修者を引き付ける読みやすく分かりやすいデジタル教材を開

発することが重要である。

本稿で取り上げた学期以外にも学習履歴データを収集したところ、小テストの平均点には得点の低い層が発生しており、この層に属する履修者はデジタル教材を閲覧した回数が少なく、デジタル教材をほとんど読まないことから、個別に何らかの対応や動機付けが必要である。学習履歴データの分析結果はいくつかの観点から授業の全体的な傾向を把握できるので、自ら授業改善を行う場合などに有効であるが、履修者個別の状況を早期に担当教員が把握し、授業で指導を実践することも必要である。

参考文献

- 1) PECHENIZKIY, M., CALDER, T., CONATI, C., VENTURA, S.: ROMERO, C. and STAMPER, J. (eds.) Proceedings of the 4th International Conference on Educational Data Mining. International Conference on Educational Data Mining (EDM), Eindhoven, July 6-8, pp.1-388, 2011. <http://educationaldatamining.org/EDM2011/proceedings-2> (参照日 2013.03.11)
- 2) ROMERO, C. (2007b), VENTURA, S., and GARCIA, E.: Data mining in course management systems-Moodle case study and tutorial-. Elsevier Science, COMPUTERS & EDUCATION, Vol.51, No.1, pp.368-384, 2007.

- 3) ROMERO, C. (2007a), VENTURA, S.: Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, Vol.33, pp.135-146, 2007.
- 4) 植野真臣 (2007a): eラーニングにおけるデータマイニング), *日本教育工学会論文誌*, Vol.31, No.3, pp.271-283, 2007.
- 5) 安達一寿: ブレンディッドラーニングでの学習活動の類型化に関する分析, *日本教育工学会論文誌*, Vol.31, No.1, pp.29-40, 2007.
- 6) 生目田康子: 授業改善のためのアクセス履歴の活用 - eラーニングを併用したプログラミング授業 -, *教育システム情報学会誌*, Vol.22, No.1, pp.15-23, 2005.
- 7) 宮地功, 姚華平, 吉田幸二: 講義と e-ラーニングのブレンディングによる授業実践と効果, *教育システム情報学会誌*, Vol.22, No.4, pp.254-263, 2005.
- 8) 磯本征雄, 長谷川信: 教科書通読支援のための小テストの自動生成 - 教科書に基づく穴埋め問題の自動生成規則 -, *電子情報通信学会技術研究報告*, ET, *教育工学* Vol.109, No.335, 31-36, 2009.
- 9) 長谷川信, 磯本征雄, 久村優: 教科書に基づく穴埋め問題の活用と効果, *電子情報通信学会技術研究報告*, ET, *教育工学*, Vol.109, No.193, pp.13-18, 2009.
- 10) 伊藤恵ほか著: プログラミン授業における自習用小テストの導入と実践, *日本ムードル協会全国大会発表論文集2014*, pp.17-22, 2014.
- 11) 籠谷隆弘: Moodleを利用した授業展開と利用履歴の解析, *仁愛女子短期大学研究紀要*, Vol.37, pp.13-20, 2005.
- 12) 糟谷咲子: Moodleの利用による学習効果の評価, *岐阜聖徳学園大学短期大学部紀要*, Vol.42, pp.107-116, 2010.
- 13) 山田 博文: Moodleを利用した授業時間外学習支援の試み, *岐阜工業高等専門学校紀要*, Vol.42, pp.151-154, 2007.
- 14) 金西計英, 妻鳥貴彦, 矢野米雄: LOGEMON: Web教材を使用した授業での教師支援システム - 学習者の閲覧履歴の視覚化による教師支援 -, *電子情報通信学会論文誌*, Vol.J83-D1, No.6, pp.658-670, 2000.
- 15) 植野真臣 (2007b): eラーニングにおける所要時間データの異常値オンライン検出, *電子情報通信学会論文誌*, D, *情報・システム* Vol.J90-D, No.1, pp.40-51, 2007.

Google アナリティクスから見る愛知大学 Moodle の利用状況の変化

森野 誠之（愛知大学非常勤講師）

1. はじめに

本学の Moodle では 2013 年度より Google アナリティクスを導入している。Google アナリティクスは Google が無料で提供しているアクセス解析ツールで、日本で最も利用者が多いツールでもある。本稿では Google アナリティクスのデータから Moodle ユーザーの利用傾向をデバイスのデータを中心に報告する。

2. 計測の前提と Google アナリティクス利用時の注意点

Moodle が学習補助システムであるため、安定して稼働し利用者が使いやすことが最優先であり、Google アナリティクスでの計測は運用時の参考データを取ることを目的としている。そのため、100% 正確なデータではないことをあらかじめご理解いただきたい。計測期間は 2013 年 4 月～2014 年 10 月である。

Google アナリティクスではアクセス数をセッションでカウントしている。セッションは何も操作されずに 30 分を超えると自動的に終了し、その時点で 1 セッションとなるが、30 分以内に

Moodle 上で何らかの操作をすれば、その間に他の Web サイトを閲覧していてもセッションは継続される¹⁾。また、30 分以内であれば何度ログインしても 1 セッションとカウントされることには注意が必要である。

3. Moodle の利用状況

以下の項目で本学 Moodle の利用状況を調査した

- ・アクセス数の推移
- ・デバイス別のアクセス数推移
- ・OS 別のアクセス数推移
- ・ブラウザ別のアクセス数推移
- ・曜日と時間ごとのアクセス数
- ・モバイル端末ごとのアクセス数
(2014 年 10 月のみ)

3-1. アクセス数の推移

アクセス数は授業期間内では月間で 40,000～60,000 の間で推移し授業日が多く試験期間となる 7 月が最も多くなっている。2, 3, 8 月は授業期間ではないがアクセスがあり教員の授業準備・評価、ゼミの連絡などの用途で使われている。

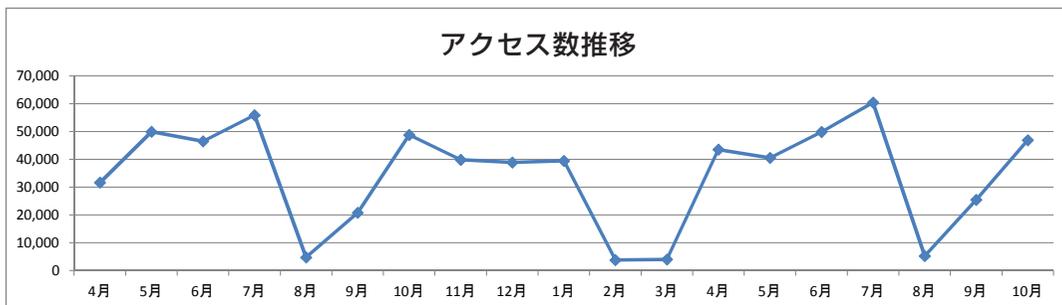


図1. アクセス数推移

ゴールデンウィークや年末年始もアクセスがあり24時間365日利用されていることもわかる (図1)。

3-1. デバイス別アクセス数推移

デバイスごとのアクセス数 (図2, 3) はPCからのアクセスが最も多くなって

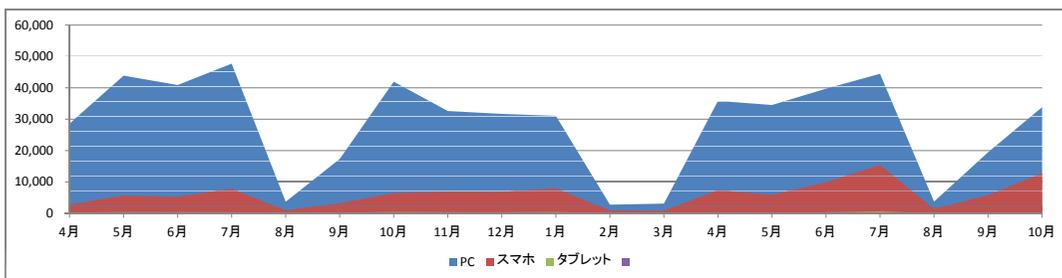


図2. デバイスごとのアクセス数 (面グラフ)

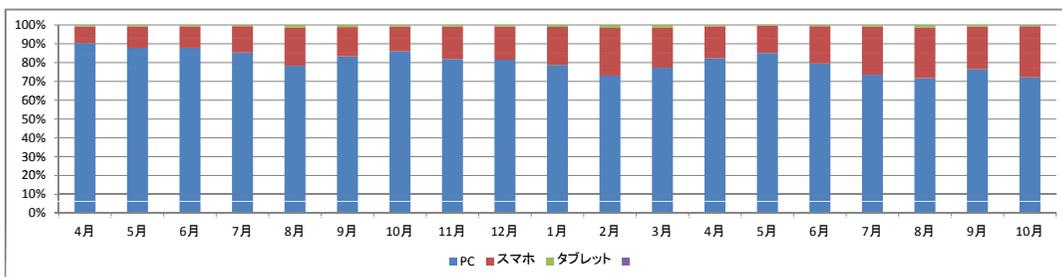


図3. デバイスごとのアクセス数 (100%積み上げ棒グラフ)

いるが徐々に比率が下がってきており、2013年4月では90%だったものが2014年10月では70%となっている。筆者が担当している授業では学生スマートフォンの利用率は95%であることからほとんどの学生がスマートフォンを所持しており、Moodleへもスマートフォンからアクセスをしていることが考えられる。2014年度からはPCのない講義室でもMoodleを使った授業も行われており、講義資料の閲覧をしている学生からのアクセスもスマートフォン比率の増加の要因であると考えられる。タブレットからのアクセスは1%以下の月もありタブ

レットユーザーは少ないこともわかる。

3-2. OS別のアクセス数推移

デバイス別の傾向と同様に、OS別のアクセス数推移はWindowsからのアクセスが減少しており、iOSとAndroidからのアクセスが増加している（図4、5）。iOSはiPhoneが96%で残りの4%がiPadとiPodとなっている。日本ではiPhoneユーザーが多いとされているがその傾向がMoodleにも表れている。モバイル端末ごとのアクセス数の詳細は後述する。

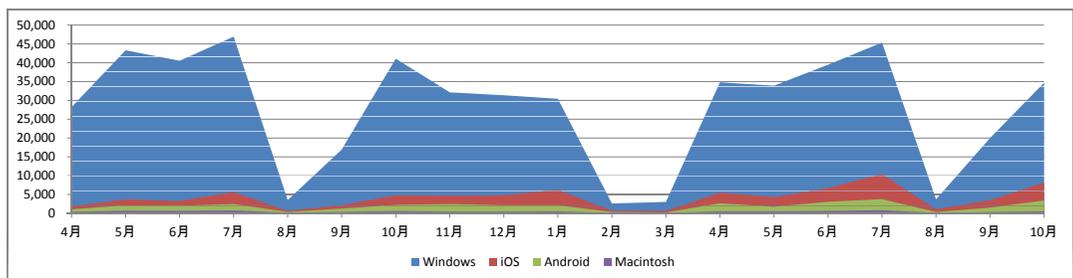


図4. OS別のアクセス数（面グラフ）

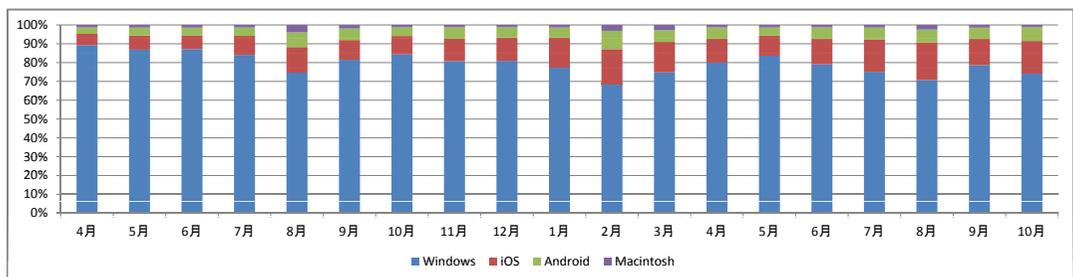


図5. OS別のアクセス数（100%積み上げ棒グラフ）

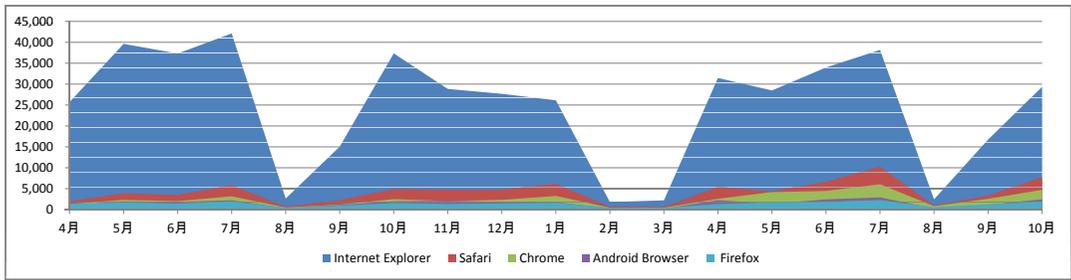


図6. ブラウザ別のアクセス数（面グラフ）

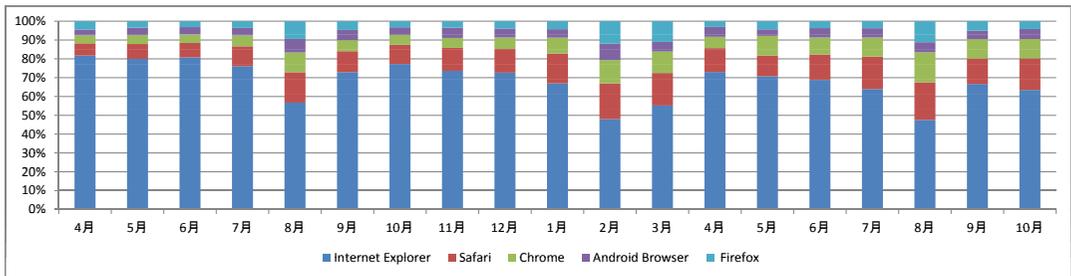


図7. ブラウザ別のアクセス数（100%積み上げ棒グラフ）

3-3. ブラウザ別のアクセス数推移

ブラウザ別ではInternetExplorer比率が高いのはPCからのアクセス数が多いことから当然ではあるがChromeからのアクセスが多いことは興味深い（図6, 7）。Chromeでのデバイスごとのアクセスを調査したところPCからのアクセスが80%となっており, InternetExplorerを使用しないユーザーが増えていることが分かる。ブラウザごとのデータはMoodleの動作検証対応ブラウザの参考になり, 来年度以降のMoodleではこれ

らのブラウザでの動作検証も行っていく。

3-4. 曜日と時間ごとのアクセス数

図8は曜日と時間ごとのアクセス数をクロス集計したもので, 数が多い部分ほど色が濃くなるようにしている。授業時間である月曜～金曜の9～16時台が最もアクセス数が多くなっており, 木曜の午後は授業がないために平日ではあるがアクセスは少なくなっている。金曜の19時以降にアクセスが減少しはじめ, 土曜日

全体

	日	月	火	水	木	金	土	合計
0	2,154	5,541	4,291	4,625	3,252	3,798	2,045	25,706
1	1,184	3,007	2,180	2,236	1,694	2,030	1,083	13,414
2	626	1,500	1,131	1,101	880	1,035	505	6,778
3	334	777	574	640	507	529	260	3,621
4	205	492	325	413	258	340	158	2,191
5	137	522	382	395	248	341	157	2,182
6	149	1,195	802	776	484	701	181	4,288
7	379	2,387	1,468	1,455	984	1,261	410	8,344
8	656	4,979	3,998	2,760	2,564	2,481	721	18,159
9	1,123	10,093	13,044	6,140	5,515	8,594	1,409	45,918
10	1,791	16,017	12,262	11,054	9,799	11,498	1,900	64,321
11	2,066	9,105	7,539	8,750	7,243	8,965	1,949	45,617
12	1,925	11,104	11,183	11,822	6,035	8,957	1,933	52,959
13	2,217	11,936	12,058	11,448	3,570	9,137	1,955	52,321
14	2,448	12,627	11,536	11,742	3,428	12,027	2,179	55,987
15	2,778	8,708	7,429	7,093	3,329	6,058	2,048	37,443
16	2,841	11,848	7,875	7,829	3,265	6,531	2,039	42,228
17	2,731	6,373	3,982	3,856	2,768	3,230	1,759	24,699
18	2,675	4,865	4,016	3,232	2,388	2,803	1,612	21,591
19	2,936	3,666	3,018	2,468	2,244	1,938	1,444	17,714
20	3,974	3,736	3,475	2,906	2,762	2,065	1,945	20,863
21	5,365	4,693	4,362	3,549	3,552	2,444	2,366	26,331
22	6,599	5,501	5,217	4,077	4,264	2,753	2,704	31,115
23	6,953	5,726	5,788	4,543	4,437	2,673	2,576	32,696
合計	54,246	146,398	127,935	114,910	75,470	102,189	35,338	656,486

図8. 曜日と時間ごとのアクセス数（全体）

PC

	日	月	火	水	木	金	土	合計
0	1,741	4,602	3,540	3,756	2,574	2,999	1,528	20,740
1	851	2,449	1,793	1,810	1,293	1,558	786	10,540
2	464	1,218	896	872	656	778	364	5,248
3	264	628	486	511	385	388	180	2,842
4	150	422	259	335	196	268	101	1,731
5	105	410	326	340	217	260	110	1,768
6	95	958	565	602	364	516	117	3,217
7	265	1,653	967	1,002	671	821	260	5,639
8	482	3,631	2,886	1,801	1,963	1,728	460	12,951
9	837	8,300	10,448	4,844	4,603	7,524	1,055	37,611
10	1,403	14,070	10,789	9,494	6,948	9,629	1,471	53,804
11	1,636	7,675	6,350	7,501	5,523	7,441	1,492	37,618
12	1,471	9,513	9,614	10,384	4,773	7,522	1,454	44,731
13	1,776	10,447	9,154	9,767	2,799	7,697	1,561	43,201
14	2,006	10,663	10,075	9,840	2,714	9,452	1,730	46,480
15	2,256	7,231	6,237	5,883	2,655	4,949	1,651	30,862
16	2,266	10,423	6,680	6,654	2,608	5,536	1,590	35,757
17	2,197	5,503	3,200	3,073	2,214	2,491	1,394	20,072
18	2,143	4,150	3,359	2,591	1,862	2,220	1,273	17,598
19	2,425	3,117	2,461	1,918	1,788	1,483	1,148	14,340
20	3,275	3,099	2,797	2,264	2,195	1,603	1,554	16,787
21	4,535	3,952	3,588	2,832	2,798	1,889	1,936	21,530
22	5,531	4,581	4,289	3,326	3,430	2,087	2,144	25,388
23	5,750	4,745	4,699	3,713	3,531	2,053	2,022	26,513
合計	43,924	123,440	105,458	95,113	58,760	82,892	27,381	536,968

図9. 曜日と時間ごとのアクセス数 (PC)

が最も少なく、日曜の21以降からアクセスが増え始めているのは興味深い。学生が月曜に提出する課題の作成や資料の閲覧などのためにアクセスをしているものと思われる、7時台のアクセスが増加していることから同様のことが想定される。PCだけのデータも同様である（図9）。

スマートフォンからのアクセスは火曜

の9時台など特定の曜日と時間でアクセスが多くなっており、大人数の授業内でのスマートフォンからのアクセスと考えられる（図10）。

曜日と時間で全体・PC・スマートフォンからのアクセスを調査して分かることは授業時間帯のアクセスが多く、授業終了後に予習・復習・自習の目的でMoodleにアクセスをする学生は少ないというこ

SP

	日	月	火	水	木	金	土	合計
0	410	878	732	766	650	741	439	4,616
1	269	524	397	430	359	423	292	2,694
2	175	318	233	222	196	269	131	1,544
3	93	163	100	125	116	112	76	785
4	68	96	74	76	70	64	50	498
5	38	113	74	83	47	83	41	479
6	49	227	201	172	126	162	66	1,003
7	105	682	487	427	307	410	137	2,555
8	160	1,241	1,059	858	577	719	229	4,843
9	264	1,745	2,685	1,181	887	1,084	342	8,188
10	380	1,764	1,444	1,470	2,848	1,875	410	10,191
11	409	1,328	1,173	1,234	1,688	1,448	441	7,721
12	389	1,442	1,462	1,436	1,272	1,349	443	7,793
13	407	1,449	2,844	1,691	762	1,427	381	8,961
14	391	1,896	1,383	1,936	638	2,461	407	9,112
15	523	1,357	1,090	1,190	560	1,037	401	6,158
16	566	1,316	1,071	1,122	579	1,029	401	6,084
17	504	804	736	779	573	682	359	4,437
18	529	732	716	633	535	589	310	4,044
19	502	608	558	486	452	468	269	3,343
20	628	640	646	589	574	458	401	3,936
21	813	765	713	636	646	540	452	4,565
22	984	900	887	671	839	603	525	5,409
23	1,130	987	959	783	803	568	525	5,755
合計	9,786	21,975	21,724	18,996	16,104	18,601	7,528	114,714

図10. 曜日と時間ごとのアクセス数（スマホ）

とである。Moodleなどの仕組みを導入することは容易であっても、それを活用し学生の自発的な学習を促すには難しく今後の課題である。

機種名	アクセス数
Apple iPhone	7,862
(not set)	2,304
Apple iPad	155
Sony SO-04E Xperia feat. HATSUNE MIKU SO-04E for DoCoMo	136
Apple iPod	117
Fujitsu F-01F ARROWS NX F-01F for DoCoMo	114
Sony SO-04E Xperia A	101
Softbank SBM200SH Pantone 6	85
Sony SO-02F Xperia Z1 f SO-02F for DoCoMo	84
Fujitsu FJL22 ARROWS Z FJL22 for KDDI	83
Fujitsu F-02E ARROWS X F-02E for DoCoMo	81
Sharp 303SH AQUOS PHONE Xx mini 303SH for Softbank	80
Microsoft Windows RT Tablet	77
Sharp SH-04E AQUOS PHONE EX SH-04E for DoCoMo	77
Sony SO-02E Xperia Z SO-02E for DoCoMo	76
Samsung SC-04E GALAXY S4 SC-04E for DoCoMo	61
DoCoMo SO-01F Xperia Z1	55
Samsung SC-02F GALAXY J SC-02F for DoCoMo	51
HTC HTL21 J Butterfly	49
Kyocera KYY21 URBANO L01 KYY21 for KDDI	49
Sony SO-01E Xperia?AX SO-01E for DoCoMo	48
KDDI SOL21 Xperia VL Tsubasa	47
DoCoMo SO-02E Xperia Z	44
Sharp SHL23 AQUOS PHONE SERIE SHL23 for KDDI	43
Sony SO-03F Xperia Z2 SO-03F for DoCoMo	41

図11. モバイル端末ごとのアクセス数（上位25，2014年10月のみ）

3-5. モバイル端末ごとのアクセス数

2014年のみではあるが図11にモバイル端末ごとのアクセス数を示す。(not set)はGoogleアナリティクスで判別がつかなかったものである。iPhoneが圧

倒的に多くiPad, iPodも上位にランクインしている。iPhoneなども含めた総機種数は188機種となっておりAndroidの機種の多さを表している。4位に初音ミクスマホが見られるものの大学ならではの傾向であり非常に興味深い。

4. 課題とまとめ

学生のデバイスの利用はスマートフォン中心に急激に変化をしておりその傾向がMoodle上にも表れている。しかし、いつでもどこでも使えるデバイスでありながら学習用途としてはあまり活用されていないのが実態である。課題の提出、講義資料の掲載、自習用の教材の設置はされているが、より日常的にMoodleにアクセスするようなコンテンツを掲載していくことが重要であると考えられる。教員によって教材の利用方法が異なっている点も理由の一つであろう。

また、スマートフォンからのアクセスが増加することによりサーバーへの負荷も高まっており、2014年度には250名程度がスマホでチャットを行ったところサーバーの処理が追いつかず、Moodleへアクセスができない状態も発生している。データベースのチューニングで対応したが、複数の講義で同時にこのような状況が発生することも考えられ、同時接続に関するMoodleの利用規定の見直しとサーバーの負荷分散も考慮していく必要がある。

参考文献

- 1) 衣袋宏美「Professionalアクセス解析」
技術評論社 2011年

1. ICT委員会 会議報告

愛知大学情報メディアセンターの事業および運営は、ICT企画会議のもと、三校舎合同のITC委員会を設置し、豊橋および名古屋（車道メディアゾーン含む）情報メディアセンターの事業を推進する。
(2013年10月から2014年9月まで)。

2013年度

◇第3回 10月3日

1. 教育研究用Webサーバ更新について
2. メールシステム更新について
3. 2013年度補正予算申請について
4. 2014年度情報メディアセンター開館スケジュールについて

協議・報告事項

1. 実習室利用アンケートについて

追加報告事項

1. 業務委託について

◇第4回 11月21日

1. 2014年度予算申請について
 - 1) 情報システム課分（新規・経常）
 - 2) 豊橋メディアセンター分（新規・経常）
2. Windows XPサポート終了について
3. 紀要COM発行について
4. 名古屋校舎第2期工事にかかる学生スペースの提案について

協議・報告事項

1. 第3次基本構想中間見直しについて

追加報告事項

1. 2014年度車道校舎情報システム課分室開室予定について

◇第5回 12月12日

1. 学生メールサービス更新について
2. 公務員実習室PC設置について（就職委員会）
3. 名古屋校舎第2期工事にかかる学生スペースの提案について

協議・報告事項

1. 2014年度予算申請について
2. 所長代行について
3. 名古屋・車道の計画停電について
4. 私情協「社会スタディの場」参加者募集について

◇第6回 2月5日～2月14日（メール）

1. 教育用ソフトウェア利用申請について（名古屋・車道校舎）（豊橋校舎）
2. メールサービスの呼称について

2014年度

◇第1回 5月8日

1. 豊橋・車道校舎ネットワーク機器更新について
2. 電子メール利用内規の改正について
3. 車道実習室のソフトウェア利用申請について
4. 事業報告書（4/30締切）について

協議・報告事項

1. 新生ガイダンス時のMoodleの障害について

◇第2回 7月25日

1. 所長の任期満了について
2. 教育用ソフトウェア利用申請について
3. COM40号について
4. 教職員退職後の継続メールサービス利用について

協議・報告事項

1. 平成26年度私立大学教育研究活性化設備整備費補助金について
2. 各システム障害について
3. 豊橋・車道校舎ネットワーク機器更新調達結果について

◇第3回 9月25日

1. 所長の任期満了について
2. 情報セキュリティ委員の選出について
3. 学友会からの学生用貸出PC寄贈申し出について

協議・報告事項

1. システム障害について

2. 情報メディアセンター主催行事 (2013年10月～2014年9月)

◆豊橋校舎

開 講 日	講 習 会 名	教室	参加人数
10月11日 (金)	Excel (グラフ編) 講習会	413教室	4人
10月15日 (火)	Word (デザイン編) 講習会	421教室	4人
10月18日 (金)	Excel (関数編) 講習会	413教室	6人
11月12日 (火)	Excel (グラフ編) 講習会	421教室	5人
11月18日 (月)	Excel (関数編) 講習会	413教室	4人
11月27日 (水)	Word (デザイン編) 講習会	413教室	4人
5月12日 (月)	Word講習会 基礎編	421教室	11人
5月20日 (火)	PowerPoint講習会	421教室	7人
5月28日 (水)	Excel講習会 基礎編	421教室	17人
6月11日 (水)	Word講習会 基礎編	421教室	12人
6月18日 (水)	PowerPoint講習会	421教室	7人
6月23日 (月)	Excel講習会 基礎編	421教室	9人
9月30日 (火)	Excel講習会 基礎編	421教室	5人

◆名古屋校舎

開 講 日	講 習 会 名	教室	参加人数
10月23日 (水)	パワーポイント講習会 (PowerPoint2010)	L712教室	2名
10月23日 (水)	パワーポイント講習会 (PowerPoint2010)	W402教室	1名
10月30日 (水)	グラフ作成講習会 (Excel2010)	W403教室	2名
11月12日 (火)	グラフ作成講習会 (Excel2010)	W402教室	19名
11月12日 (火)	パワーポイント講習会 (PowerPoint2010)	L709教室	1名
11月19日 (火)	グラフ作成講習会 (Excel2010)	L713教室	2名
11月26日 (火)	文書作成講習会 (Word2010)	L707教室	1名
12月9日 (月)	パワーポイント講習会 (PowerPoint2010)	L712教室	1名

開 講 日	講 習 会 名	教室	参加人数
12月20日（金）	文書作成講習会（Word2010）	L713教室	1名
12月26日（木）	グラフ作成講習会（Excel2010）	W404教室	1名
1月14日（火）	パワーポイント講習会（PowerPoint2010）	L713教室	1名
2月5日（水）	グラフ作成講習会（Excel2010）	W404教室	1名
5月8日（木）	文書作成講習会（Word2010）	L713教室	3名
5月15日（木）	グラフ作成講習会（Excel2010）	L713教室	1名
5月16日（金）	パワーポイント講習会（PowerPoint2010）	L713教室	2名
6月18日（水）	文書作成講習会（Word2010）	W403教室	1名
6月25日（水）	パワーポイント講習会（PowerPoint2010）	W401教室	33名
6月25日（水）	グラフ作成講習会（Excel2010）	L709教室	19名
6月26日（木）	パワーポイント講習会（PowerPoint2010）	L713教室	4名
7月2日（水）	パワーポイント講習会（PowerPoint2010）	L707教室	1名

◆車道校舎：主催行事なし

2013年度LMS運営協議会活動報告

1. LMS運営協議会について

本協議会は、ICT企画会議のもと、LMSの安定的な運用を行うことを任務とし、LMSシステムの利用促進及び教材の電子化促進を行い、本学における教育研究活動の発展に資することを目的として発足した。

(A) 委員構成

委員の構成は以下の通り。

- | | | | |
|--------|-------|-----|-------------------|
| ① 委員長 | 中尾 浩 | 教授 | (ICT企画会議選出) |
| ② 委員 | 蔣 湧 | 教授 | (ICT委員会推薦) |
| | 龍 昌治 | 教授 | (豊橋教学委員会推薦) |
| | 岩田 員典 | 教授 | (ICT委員会推薦) |
| | 齋藤 毅 | 准教授 | (名古屋教学委員会推薦) |
| | 三浦 文博 | 課長 | (情報システム課) |
| ③ 事務幹事 | 石原有希子 | 係長 | (豊橋情報メディアセンター事務室) |
| | 秦 俊一郎 | 係長 | (情報システム課) |
| | 小川 晃史 | 課員 | (情報システム課) |

なお、Moodleの運営にあたっては、以下の協力を得た。

豊橋校舎担当：株式会社コネクティボ 内田 広幸（運用保守業務委託先）

名古屋校舎担当：運営堂 森野 誠之（運用保守業務委託先）

(B) LMS運営協議会

2013年度における活動は以下の通り。

◆第1回：2013年7月29日（月）～8月2日（金） ※メール会議※

- 議題：1. 2013年度年間スケジュールについて
2. 語学のサブカテゴリについて
3. その他

協議・報告事項

1. Moodleの利用状況報告
2. その他

3. Moodle 利用状況

(A) コース利用状況

運用開始5年目の2013年度は、432コース、延べ224名の教員の利用があった。
合計コース数は、前年度と比較して10%以上増えている。

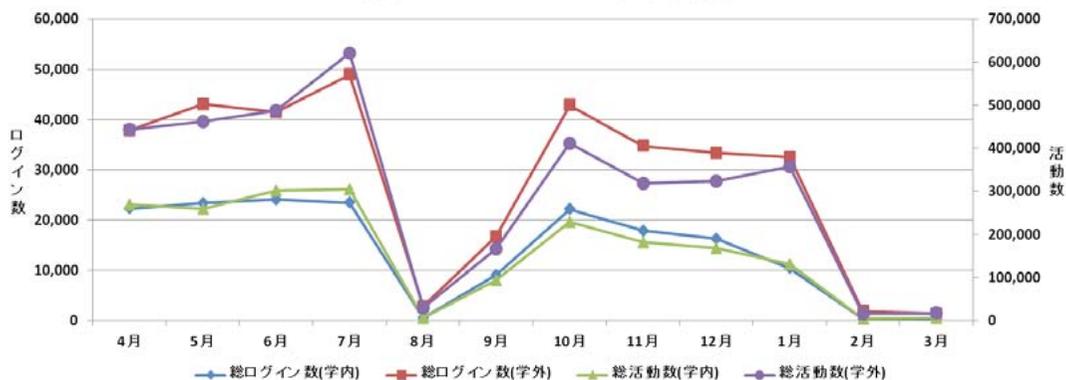
表3. 2013・2012年度コース登録数及び利用教員数（利用人数は、延べ人数）

カテゴリ	13年度春学期		13年度秋学期		合計		前年比率	
	コース数	教員数	コース数	教員数	コース数	教員数	コース数	教員数
共通教育科目〈豊橋〉	21	15	11	7	32	22	68%	110%
共通教育科目〈名古屋〉	91	32	34	19	125	51	121%	100%
法	21	10	6	5	27	15	142%	107%
現中	13	6	8	6	21	12	81%	75%
経営	41	19	14	8	55	27	102%	113%
経済	16	11	10	8	26	19	137%	127%
文	18	9	14	7	32	16	119%	145%
国コミ	24	7	14	5	38	12	152%	100%
地域	28	16	19	11	47	27	261%	245%
短大	8	5	4	4	12	9	86%	113%
法科	4	4	0	0	4	4	50%	100%
会計	3	1	2	2	5	3	63%	50%
大学院	3	2	1	1	4	3	100%	75%
資格課程	1	1	1	1	2	2	-	-
その他	1	1	1	1	2	2	40%	40%
合計	293	139	139	85	432	224	115%	111%

カテゴリ	12年度春学期		12年度秋学期		合計		前年比率	
	コース数	教員数	コース数	教員数	コース数	教員数	コース数	教員数
共通教育科目〈豊橋〉	36	16	11	4	47	20	65%	67%
共通教育科目〈名古屋〉	63	28	40	23	103	51	147%	170%
法	14	10	5	4	19	14	146%	156%
現中	18	11	8	5	26	16	200%	267%
経営	44	19	10	5	54	24	120%	133%
経済	15	12	4	3	19	15	86%	88%
文	20	8	7	3	27	11	150%	79%
国コミ	24	11	1	1	25	12	76%	120%
地域	9	6	9	5	18	11	600%	550%
短大	11	6	3	2	14	8	467%	400%
法科	8	4	0	0	8	4	50%	50%
会計	7	5	1	1	8	6	89%	86%
大学院	3	3	1	1	4	4	67%	133%
資格課程	0	0	0	0	0	0	0%	0%
その他	3	3	2	2	5	5	500%	500%
合計	275	142	102	59	377	201	116%	126%

(B) サイトアクセス状況

図1. 2013年度 学内・学外からのログイン数・活動数推移（月別）



		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2011年度	総ログイン数(学内)	20,131	19,980	19,950	19,680	559	8,233	22,786	16,624	14,963	10,187	430	319
	総ログイン数(学外)	7,708	9,772	8,584	13,532	1,479	5,571	18,275	15,418	14,514	18,306	2,228	1,354
	総活動数(学内)	272,604	254,643	264,021	298,172	5,246	91,321	273,863	207,209	171,759	160,292	8,141	2,396
	総活動数(学外)	93,214	123,233	109,315	212,631	13,916	54,658	268,541	217,691	175,628	241,770	22,253	8,556
	ログインあたり活動数(学内)	13.54	12.74	13.23	15.15	9.38	11.09	12.02	12.46	11.48	15.73	18.93	7.51
	ログインあたり活動数(学外)	12.09	12.61	12.73	15.71	9.41	9.81	14.69	14.12	12.10	13.21	9.99	6.32
2012年度	総ログイン数(学内)	15,530	17,858	18,988	19,311	406	9,196	20,924	16,668	13,779	9,039	370	564
	総ログイン数(学外)	14,516	19,652	18,351	22,994	1,848	8,676	20,375	17,743	15,522	20,803	1,690	1,671
	総活動数(学内)	181,336	201,265	224,048	244,997	5,165	98,931	230,957	174,477	149,246	133,412	5,715	8,637
	総活動数(学外)	138,848	195,203	170,105	259,692	15,931	83,282	211,779	159,492	146,829	334,989	15,460	21,869
	ログインあたり活動数(学内)	11.68	11.27	11.80	12.69	12.72	10.76	11.04	10.47	10.83	14.76	15.45	15.31
	ログインあたり活動数(学外)	9.57	9.93	9.27	11.29	8.62	9.60	10.39	8.99	9.46	16.10	9.15	13.09
2013年度	総ログイン数(学内)	22,254	23,390	24,039	23,439	480	9,007	22,122	17,883	16,256	10,372	338	422
	総ログイン数(学外)	15,608	19,657	17,375	25,468	2,322	7,712	20,704	16,833	17,047	22,112	1,515	949
	総活動数(学内)	268,775	258,609	301,004	304,371	5,888	93,537	228,392	181,287	168,084	130,052	3,555	6,125
	総活動数(学外)	173,733	203,293	186,040	315,713	23,688	72,233	182,621	136,228	154,839	227,217	11,941	10,375
	ログインあたり活動数(学内)	12.08	11.06	12.52	12.99	12.27	10.38	10.32	10.14	10.34	12.54	10.52	14.51
	ログインあたり活動数(学外)	11.13	10.34	10.71	12.4	10.2	9.37	8.82	8.09	9.08	10.28	7.88	10.93
前年同月比	総ログイン数(学内)	143.3%	131.0%	126.6%	121.4%	118.2%	97.9%	105.7%	107.3%	118.0%	114.7%	91.4%	74.8%
	総ログイン数(学外)	107.5%	100.0%	94.7%	110.8%	125.6%	88.9%	101.6%	94.9%	109.8%	106.3%	89.6%	56.8%
	総活動数(学内)	148.2%	128.5%	134.3%	124.2%	114.0%	94.5%	98.9%	103.9%	112.6%	97.5%	62.2%	70.9%
	総活動数(学外)	125.1%	104.1%	109.4%	121.6%	148.7%	86.7%	86.2%	85.4%	105.5%	67.8%	77.2%	47.4%

3. ICT委員会構成員

◆ICT委員（2014年10月1日現在）

役職名	所 属	氏 名
情報メディアセンター所長	法 学 部	松井 吉光
委 員	文 学 部	近藤 暁夫
	地域政策学部	駒木伸比古
	短期大学部	龍 昌治
	法 学 部	木村 義和
	経 営 学 部	小野 良太
	現代中国学部	土橋 喜
	経 済 学 部	阿部 武彦
	国際コミュニケーション学部	梅垣 敦紀
	法科大学院	春日 修
	会計大学院	星野 靖雄

◆情報メディアセンター事務室

情報システム課	課 長	三浦 文博
	係 長	石原有希子
	課 員	石川 彰吾
		佐藤 源
豊橋情報メディアセンター事務室	係 長	宮部 浩之
情報システム課車道分室	係 長	水谷 伸司

4. 愛知大学 情報メディアセンター沿革・歴代所長

年度	組織		所長（任期）		システム沿革
			豊橋	名古屋	
1978					IBM製ホストコンピュータ4331 導入
1979					
1980	電子計算機センター	電子計算機センター委員会		津村 善郎 (1980. 4. 1～1982. 4. 30)	
1981					
1982					
1983				福田 治郎 (1982. 5. 1～1985. 3. 31)	
1984					
1985					
1986					
1987				高橋 正 (1985. 4. 1～1989. 3. 31)	
1988					第1期教育研究情報システム稼働 1988.4-1991.3
1989	情報処理センター	情報処理センター委員会 豊橋情報処理センター委員会 名古屋情報処理センター委員会		坂東 昌子 (1989. 4. 1～1990. 9. 30)	日立製ホストコンピュータ(HITAC M-640/20) 導入
1990					
1991			藤田 佳久 (1989. 4. 1～1994. 9. 30)	浅野 俊夫 (1990. 10. 1～1992. 9. 30)	第2期教育研究情報システム稼働 1991.4-1994.3
1992					
1993				有澤 健治 (1992. 10. 1～1994. 9. 30)	
1994					第3期教育研究情報システム稼働 1994.10-1997.3 (全校舎学内LAN敷設)
1995					
1996			樋口 義治 (1994. 10. 1～1998. 9. 30)	長谷部 勝也 (1994. 10. 1～1998. 9. 30)	
1997					第4期教育研究情報システム稼働 1997.4-2000.9 (延長6ヶ月)
1998					
1999			宮沢 哲男 (1998. 10. 1～2000. 3. 31)	有澤 健治 (1998. 10. 1～2000. 9. 30)	
2000			小津 秀晴 (2000. 4. 1～2002. 9. 30)		10月 第5期教育研究情報システム稼働
2001				田川 光照 (2000. 10. 1～2002. 9. 30)	
2002					
2003					
2004	情報メディアセンター	情報メディアセンター委員会 豊橋情報メディアセンター委員会 名古屋情報メディアセンター委員会		坂東 昌子 (2002. 10. 1～2008. 9. 30)	4月 第6期教育研究情報システム稼働
2005			龍 昌治 (2002. 10. 1～2008. 9. 30)		
2006		情報メディアセンター運営会議 豊橋情報メディアセンター運営会議 名古屋情報メディアセンター運営会議			
2007				中尾 浩 (2006. 10. 1～2008. 9. 30)	
2008		ICT企画会議 豊橋ICT委員会 名古屋ICT委員会			4月 第7期教育研究情報システム稼働
2009			蔭 湧 (2008. 10. 1～2010. 9. 30)		
2010				伊藤 博文 (2008. 10. 1～2012. 9. 30)	
2011			沓掛 俊夫 (2010. 10. 1～2012. 9. 30)		
2012		ICT委員会			4月 新名古屋校舎システム稼働
2013				中尾 浩 (2012. 10. 1～2014. 9. 30)	
2014					
2015				松井 吉光 (2014. 10. 1～)	

5. 自 己 紹 介

豊橋情報メディアセンター事務室 宮部 浩之

2014年4月付で、豊橋情報メディアセンター事務室に配属となった宮部と申します。

1996年に愛知大学採用後、図書館、教務課を経て2005年から2010年3月まで情報企画課(2007年度に現在の情報システム課に改称)－豊橋情報メディアセンター事務室に勤務しておりました。その後、図書館、総務課と情報システム部門とは別の部署を渡り歩き、この度豊橋情報メディアセンター事務室に戻ってきました。

4年ぶりに戻ってみると、OSは当時VistaからWindows8.1に、Officeは2007から2013に変わっており、あらためて4年の月日を再確認させられました。情報システム課を離れているうちにすっかり忘れてしまっている事柄も多々あり、情報システム課の皆さんや、メディアセンタースタッフにも迷惑をかけつつ、少しずつ前に進んでいる状況です。

こんな自分ですが、今後ともよろしく願いいたします。

情報システム課 佐藤 源

2014年4月より情報システム課に配属となりました、佐藤 源と申します。

私は本学を2004年に卒業し、民間企業での勤めを経て10年ぶりに本学に戻ってきました。

前職は、ケーブルテレビ局で光ファイバー・同軸ケーブルをインフラ基盤とした放送・通信・電話のサービスをお客様に提供し、安定した運用をさせるための業務を担っていました。

入職して最初に感じたことは、不安でした。3校舎をつなぐ学内ネットワークの設計、大学独特のアプリケーション、学術基盤等、私にとってはこれまでの経験を絞ってもどうにもならない程の業務内容に感じました。

「今後どうなるのだろうか、きちんとやっていけるのか」という重圧で、冷や汗の流れる日々が続きましたが、周囲の皆様からサポートしていただき、現在では前向きに業務に取り組むことができています。これからは本学職員として、教職員の業務に支障無く、また学生が社会に出ても恥ずかしくないよう、大学の裏方としてサポートしていきたいと思えます。

社会人として10年、中堅の立場にもなりますが、職員としてはまだ1年です。

「初心忘れるべからず」を心に留めおき、自己研鑽を重ねつつ、新人の気持ちを常に持ち続けたいと思えます。今後ともよろしく願いいたします。

編集後記

本紀要は今回の発刊で40号を迎えることになりました。40号という区切りのよいところまで発刊できたことは大いに喜ばしいことです。学内紀要の発刊では法学部法経論集のように200号以上になっているものもありますので、今後も本紀要を継続していきたいものです。

最近になって大学側から指示があり、個人研究費の支給を受けたい人は、2016年度から研究業績の発表方法について計画書を提出することになりました。さらに研究経過・研究成果報告書も提出が要求され、大学の公式ウェブサイトに公開される予定になっています。研究業績の発表方法については機関紙への論文発表なども含まれますので、本紀要に記載される投稿論文も研究成果になるものと思われれます。

本学には情報系の刊行物は本紀要以外にありません。そのため今後も本紀要の発刊を続けることは、社会に対して情報発信すると同時に、研究成果の発表の場を提供することになり、いままで以上に重要になっていると考えています。

社会への情報発信に関連して、本紀要に記載された論文などは、一昨年から愛大図書館の機関リポジトリとして、インターネットに公開されています。学内では図書館のウェブサイトから閲覧することができますし、著者名や論文のキーワードなどから検索もできます。またインターネットからはGoogleなどの検索エンジンを使えばヒットする論文も多々あります。

公開されている論文は、世界中から閲覧とダウンロードができるようになっており、閲覧回数とダウンロード回数を国別にカウントして表示しています。これらの利用統計を見れば、公開された論文がどのぐらい社会から関心もたれているか、論文ごとの閲覧回数やダウンロード数でうかがい知ることができます。

今後も研究成果の投稿の場として、多くの方々に本紀要を活用していただきたく、投稿をお願いいたします。

(D)

愛知大学情報メディアセンター紀要〈COM〉 原稿募集要項

情報メディアセンター紀要〈COM〉は、下記の要領で原稿を募集しています。詳細につきましては、情報メディアセンターまでお問い合わせください。

1. 著者の資格

- (1) 本学教職員および本学教職員との共著者
- (2) 本学非常勤教員
- (3) 本学学生（教員と共著とする。）
- (4) 編集委員会が認めたもの

2. 投稿原稿の内容

投稿原稿は未発表のもので、下記に関する内容とする。

- (1) 情報教育に関する理論と実践
- (2) 情報科学や情報工学に関する理論とその応用
- (3) 情報システムに関する調査、分析、理論
- (4) コンピュータを活用した研究、教育、および業務等の実践報告
- (5) 本学のコンピュータ利用に関して必要と思われる情報メディアセンターの報告
- (6) その他（編集委員会が認めたもの）

3. 投稿原稿の区分

投稿された原稿は編集委員会の審査に従って、下記のように区分して掲載する。ただし、法令等に抵触する、内容に著しい不備がある、執筆要項に従わないなどの問題があるものは、原稿の修正を依頼することや、掲載を見合わせることもある。

- (1) 論文
- (2) 研究ノート
- (3) 情報教育実践報告
- (4) 書評（新刊・古典・ソフトウェア）
- (5) 学会動向

※原稿の体裁と見本については別紙を参照のこと。

4. 原稿の提出要領

- (1) 原稿は、プリントアウトしたものと電子ファイルの双方を提出すること。
- (2) 完成された投稿原稿のみを受理する。
- (3) 提出する電子ファイル名は、投稿原稿のタイトルとすること。
- (4) 図版等がある場合は、その電子ファイルもあわせて提出すること。
図版等のファイル形式はjpegとする。
- (5) 提出ファイルは、Microsoft Wordまたはテキスト形式とする。

- (6) 裏表紙（目次用）として、タイトル、著者名の欧文を添えること。
- (7) 著者は連絡先（ゲラ等の送付先）の住所、電話番号を申し込み先の担当者まで連絡すること。

5. 投稿原稿の体裁

投稿原稿は横書きとし、図・表などは適切な場所に分かりやすく挿入すること。なお、投稿原稿はCOM編集委員会にて共通したフォーマットに統一する。

6. 校正

- (1) 校正は著者校正を2回とする。
- (2) 校正段階での内容の変更は、編集作業に支障をきたさない範囲で行なうこと。

7. 著作権

- (1) 提出された論文の著作権は、原則として愛知大学情報メディアセンターに属し、無断で複製あるいは転載することを禁じる。
- (2) 論文作成に際して用いたコンピュータソフトや映像ソフト等の著作権に関する問題は、著者の責任において処理済みであること。他人の著作権の侵害、名誉毀損、その他の問題が生じないように十分に配慮すること。
- (3) 万一、執筆内容が第三者の著作権を侵害するなどの指摘がなされ、第三者に損害を与えた場合、著者がその責を負う。
- (4) 著作人格権は著者に属する。
- (5) 本誌に掲載された原稿は、学内においては、愛知大学情報メディアセンターホームページおよび愛知大学リポジトリにてデジタル公開するものとする。
- (6) 本誌に掲載された原稿は、学外においては国立情報学研究所等へ登録される。

8. その他

- (1) 別刷りは著者に対して希望を調査し、原則として50部以内で無料進呈する。
- (2) 著者には紀要を2部進呈する。ただし希望があれば10部を限度として進呈する。

以上

申し込み・問い合わせ：愛知大学情報メディアセンター
担当：情報システム課 佐藤・石川
E-mail：johosystem@ml.aichi-u.ac.jp
TEL：052-564-6117（内線20553）
FAX：052-564-6217（内線20569）

愛知大学情報メディアセンター紀要〈COM〉 執筆要項

1. 執筆言語

和文もしくは英文とする。

2. 原稿

- (1) 論文……和文の場合は30,000文字程度，英文の場合は15,000 words程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (2) 研究ノート……和文の場合は20,000文字程度，英文の場合は10,000 words程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (3) 情報教育実践報告……和文の場合は20,000文字程度，英文の場合は10,000 words程度を上限とする。ただし，図版等の数量に応じて調節すること。
- (4) 書評（新刊・古典・ソフトウェア）……和文の場合は5,000文字程度，英文の場合は3,000 words程度を上限とする。書評（新刊・古典）には図版等を挿入することはできないが，ソフトウェアレビューについては若干の図版を添えることが出来る。
- (5) 学会動向……COMのフォーマットに従う。
長文の場合は分裁や再提出等の措置を求めることがある。

3. 著者と所属

著者名と所属を記載し，著者名のあとにカッコ（ ）に入れて所属を記載する。

4. セクションタイトルとセクション記号

本文中の章，節，項，目などの立て方は，原則として以下のとおりとする。

(例)

1. 章タイトル
- 1.1 節タイトル
- 1.1.1 項タイトル
- (1) 目タイトル

5. 図・表・写真

図・表・写真は，本文中の適当な箇所に挿入すること。または，挿入箇所を明確にすること。

ただし，COM編集委員会にて挿入位置，サイズを変更する場合があるが，変更不可の場合は明記のこと。

(1) 表について

表の上部に「表○ 表名」（○は表の一連番号）を記載すること。

(2) 図・写真について

図・写真の下部に「図○ 図名」（○は図の一連番号）または「写真○ 写真名」（○は写真の一連番号）を記載すること。

6. 要旨とキーワード

論文と研究ノートには要旨とキーワードをつける。要旨は400字以内(200words以内)で執筆し、本文と同じ言語でもよいし、異なった言語でもよい。キーワードは国立情報学研究所のCiNii等への正確な登録のために、5～7語程度のキーワードをつける。

7. 謝辞

謝辞を記載する場合は、本文の最後に謝辞と小見出しを使い記載する。

8. 注

注を記載する場合は、以下のいずれかの方法による。

- (1) 該当ページの下部または見開きの前後2ページ分の後のページの本文の下部に脚注として記載する。
- (2) 本文の末尾に後注として一括して記載する。本文の後に1行空けてから「注」という見出しを立て、その次の行から、注を一括して記載する。

上記のいずれの場合も本文中の該当箇所には、番号と右丸括弧を使い^{注1)}のように上付きで記すこと。

9. 参考文献

参考文献の記載は、本文の後（注がある場合は注の後）に1行空けてから「参考文献」という見出しを立て、その次の行から、参考文献を一括して記載すること。本文中の該当箇所には、番号と右丸括弧を使い1)のように上付きで記すこと。

参考文献は原則として、雑誌の場合には、著者、標題、雑誌名、巻、号、ページ、発行年を、単行本の場合には、著者、書名、ページ数、発行所、発行年を、この順に記す。引用番号の記し方は本文上に出現した順番とし、次の例を参照にされたい。

(例)

- 1) 山田太郎：偏微分方程式の数値解法，情報処理，Vol.1, No.1, pp.6-10（1960）.
- 2) Feldman, J.and Gries, D.: Translator Writing System, Comm. ACM, Vol.11, No.2, pp.77-113（1968）.
- 3) 大山一夫：電子計算機，p.300，情報出版，東京（1991）.
- 4) Wilkes, M. V: Time Sharing Computer Systems, p.200, McDonald, New York（1990）.

以上

愛知大学情報メディアセンター紀要 COM〔コム〕

Vol.25 No.1 第40号

2015年3月23日 印刷

2015年3月25日 発行

編集 愛知大学情報メディアセンター

〔COM〕編集委員会

発行 愛知大学情報メディアセンター

(名古屋) 名古屋市中村区平池町四丁目60-6

〒453-8777 TEL (052) 564-6117 (直通)

FAX (052) 564-6217

(豊橋) 豊橋市町畑町1-1

〒441-8522 TEL (0532) 47-4124 (直通)

FAX (0532) 47-4125

(車道) 名古屋市東区筒井二丁目10-31

〒461-8461 TEL (052) 937-8120 (直通)

FAX (052) 937-8121

印刷 株式会社荒川印刷

情報メディアセンター教育用パソコン 機種および設置台数

2015年3月1日現在

○豊橋校舎

設置場所		機種	台数
情報メディアセンター (4号館)	420開放教室	HP Compaq dc7700 SF	35
		HP Compaq Pro 4300SF/CT	35
	421教室	DELL OPTIPLEX 7010	52
	423教室	DELL OPTIPLEX 7010	60
	424教室	HP Compaq 6710b	50
5号館	413教室	HP Compaq 8200 Elite SFF	25
	514教室	HP Compaq 6710b	24
5号館	523教室	HP Compaq 8200 Elite SFF	50
	図書館棟1F	メディアゾーン	HP Compaq Pro 4300SF/CT
豊橋 計			371

○名古屋校舎

設置場所		機種	台数
厚生棟4F	W401教室	HP Compaq 8200 Elite SF/CT	60
	W402教室	HP Compaq 8200 Elite SF/CT	60
	W403教室	HP Compaq 8200 Elite SF/CT	60
	W404教室	HP Compaq 8200 Elite SF/CT	60
	メディアゾーン	HP Compaq 8200 Elite SF/CT	120
講義棟7F	L707教室	Dynabook Satellite B551D	80
	L708教室	Dynabook Satellite B551D	80
	L709教室	Dynabook Satellite B551D	80
	L712教室	Dynabook Satellite B551D	20
	L713教室	Dynabook Satellite B551D	20
名古屋 計			640

○車道校舎

設置場所		機種	台数
K802		HP Compaq 6720s	35
K804		HP ProBook 4540s	50
メディアゾーン		HP Compaq dc5700SF	4
		HP Compaq Pro 4300SF/CT	6
車道 計			95

Journal of Aichi University Media Center
vol.25 No.1

CONTENTS

Preface Director: Matsui Yoshimitsu

Articles

Estimating the regional population with national census
..... Sawada Atsuyuki & JIANG YONG 1

An Approach to Communication Aid Syouji Ryou17

Attempt at approximate aggregate of student's visit duration of the digital teaching materials
..... Konomu Dobashi 27

Notes..... Seiji Morino..... 39

Miscellaneous 49

Editorial 60

Aichi University Media Center

