愛知大学情報メディアセンター紀要 Vol.30/No.1 2020.March

COM

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下さい。) 豊橋校舎

区分	曜日	420 教室 (オープンアクセスルーム)		413教室・421教室・ 423教室・523教室	SEサービス
講義期間	月~金	9:10~19:00	9:00~19:50		0:0017:40
講義期間以外	月~金	9:10~17:00	9:00~17:50	講義利用のみ	9:00~17:40
通年	土	9:10~13:00	9:00~16:50		9:00~12:30(隔週)

^{※1} メディアゾーンは、豊橋図書館の運用日程に準じます。

名古屋校舎

区分	厚生棟 4F ※2 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	(月~金) 8:50~21:00	(月~金) 8:50~20:00	
(7・1 月以外)	(±) 8:50~17:00	(±) 8:50~17:00	(月~金) 8:50~18:30
講義期間 (7・1 月)	(月~±) 8:50~21:00	(月~金) 8:50~20:00 (土) 8:50~17:00	(±) 8:50~12:30
講義期間以外	(月~±) 8:50~17:00	閉室	(月~金) 8:50~17:00 (土) 8:50~12:30

^{※2} 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	** * * * * * * * * * * * * * * * * * *	(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	講義利用のみ	(±) 8:50~12:30 (第1,3±*)

^{*} 土曜日のSEサービスは毎月第1,3週のみ提供

■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

情報メディアセンター長 岩田 員典

愛知大学情報メディアセンター紀要COM45号を無事発刊できたことに対しまして、投稿していただいた執筆者の方々をはじめ、編集委員や発刊に関わっていただいた方々にお礼を申し上げます。今号も4件の投稿をいただきました。多くの方々にご愛読いただければ幸いです。

さて、近年は情報機器の発展によって、個人にまつわる様々な情報をコンピュータやスマートフォンなどに保存して管理することが当たり前となっています。そのような状況において個人情報の取り扱いに関して衝撃となる事件が昨年12月に発覚しました。ニュースなどでも大きく報道されたため、ご存じの方も多いかと思いますが、神奈川県庁が使っていたファイルサーバのHDDが転売されて、そこから多数の個人情報が流出しました。

この事件では、神奈川県庁がリースしていたファイルサーバから、リース会社が HDDを取り外し、契約に基づいた HDD の処分を処理会社に委託していました。ところが処理会社の担当者が HDD の一部を持ち出してオークションサイトで転売し、この HDD を購入した人物が復元ツールを利用したところ個人情報が見受けられたというものでした。

米国国立標準技術研究所のGuidelines for Media Sanitization によると、HDDを再利用する場合には少なくとも1回は固定の値(通常は0)を全体に書き込むという消去方法をとるべきだと書かれています。これを行うことで復元ツールによるデータの復元はほぼ不可能になります。また、0を1回ではなく、様々な値(0と1)を数回書き込む方が望ましいとも書かれています 2。ただし、これはさほど重要なデータを保存しておらず組織内で再利用する場合であり、重要なデータを保存していた場合は物理的に破壊して再利用できなくするべきだとも書かれています。

この事件が起きた原因は様々ありますが、このディスク消去の指針に則ると、まず は処分会社の管理体制が杜撰だったことが挙げられます。データの重要度からして即 座に破壊して再利用できなくすべきディスクを、破棄せずに保管していたのが問題だ

¹ https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-88r1.pdf

 $^{^2}$ なお、最近の PC でメジャーになっている SSD は仕組みが異なるため、この消去方法では不充分である。

と言えます。また、神奈川県庁も破棄するにあたって簡易な消去しか実施していなかったと報道されています。処分会社に全て任せるのではなく、少なくとも全体に0を書き込む消去方法をとっておくべきでした。その他にも、元々データを保存するときに全体を暗号化して保存するような方式を採用していれば、データの消去が不完全でも復元ツールでデータを取り出すことは出来なかったはずです。もちろん、HDDを無断で持ち出し転売した人物が最も悪いのですが、神奈川県庁が気をつけていれば防げた事態だと言えます。

この事件だけでなく他にも多数の個人情報漏洩が引き起こされています。それらの被害に遭わないためには、他人任せではなく各個人が自身の情報の管理に常に関心を持つことが重要だと言えます。それに関する話題として、今号の投稿の中にも情報インテグレーションによる個人情報漏洩の危険性について書いていただいています。このように今後もCOMを通じて最新の情報技術やセキュリティに関して皆様に情報発信をしていければと思っております。

目 次

はじめに・・・・・・・・・・・・・情報メディアセンター長:岩田 員典	
論文	
情報インテグレーションについて ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
HITsにおけるTyping練習用採点プログラムの改良 ····· 松井 吉光 ···	15
マイクロジオデータの作成と解析~持続可能なコミュニティバス運営を事例に~	
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	23
研究ノート	
H5Pプラグインを利用したMoodle上での教材作成 ····· 森野 誠之 ···	37
センターだより	
ICT委員会 会議報告 ·····	47
情報メディアセンター主催行事 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	48
2018年度 Moodle(LMS)運営業務報告 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	50
ICT 委員会構成員 ·····	53
情報メディアセンター沿革・歴代所長 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	54
自己紹介 ·····	55
編集後記	56

原稿募集要項

執筆要項

情報インテグレーションについて

伊藤 博文 (愛知大学法科大学院)

要旨

情報が氾濫しその重要性が増す社会の中で、これまでとは異なる情報のインテグレーション (集約)が行われつつある。個人情報保護やプライバシーといった考え方から守られてきた情報 がビッグデータ解析やオープンソース調査という手法で、秘匿化が骨抜きにされ個人レベルで は保護し得ない状況となり、あらたな望ましい情報管理のあり方が必要とされるようになる。 これについての問題点と対応手法について考察する。

キーワード:ビッグデータ 情報インテグレーション プライバシー オープンソース調査

1. はじめに

本稿の目的は、情報インテグレーション(II: Information Integration)²にかかわる問題点を考察することにある。情報インテグレーションとは、言葉通りに情報の集約であるが、単にビッグデータ解析から生み出される新たな集約された情報に留まらず、元データとは異質の情報を生み出す処理操作を指し、単なる集約という言葉だけでは表せない意味を持つ。この処理操作から生み出される情報が社会的に有用であるのは当然であるが、我々の社会における情報のあり方を

根本から覆す恐れのあるものであり、慎重に扱うことを議論する必要がある。この意味で、情報インテグレーションの持つ問題点を検討することが喫緊の課題である。

2. 情報インテグレーションとは

情報インテグレーションを考えるにあたり、まずは2つの事例から考えていきたい。

[†] 愛知大学法科大学院教授。以下のメールアドレスに忌憚なき意見や批判を送付していただければ幸いである。hirofumi@lawschool.aichi-u.ac.jp。今後,本稿の改訂が必要な場合は,改訂版をhttp://cals.aichi-u.ac.jp/project/PN0160.htmlにてPDFファイルで公開する予定であり適宜参照いただければ幸甚である。また,本稿引用文中URLの最終アクセス確認日は2019年11月27日である。

² https://en.wikipedia.org/wiki/Information_integration 参照。

2.1. オープンソース調査

インターネット上で繰り広げられる Cyber空間では、さまざまな情報発信が 行われているが、いわゆる「ニュース」 という事実を伝えるべき報道情報の中に 偽物(Fake)とされる情報が蔓延した状態となり、事実報道の真偽を誰もが判定 できない状態に陥り、情報が錯綜し社会 問題化してきている。

そこで、情報処理技術に長けた市井の 人達が、オープンソースの情報を集約し て、真相を突き止めるという活動が行わ れている。

2014年ウクライナで起きたマレーシア航空17便撃墜事件³の真相は、ウクライナとロシアの間で互いに相手が撃墜を行ったと非難し合い、真相はどの報道メディアも突き止めることができなかった。BELLINGCAT(猫に鈴をつけるの意)という名のインターネット上で活動するグループがある。エリオット・ヒギンス氏が率いる集団で、画像分析や音声解析、位置情報の特定などに精通したメンバーとボランティアから構成されている。Google Earth⁴の衛星画像写真が示す位置情報、Google Street view⁵の街頭の映像が示すミサイル自走発射機の映像、戦地に赴く息子を心配する母親の



BellingCat https://www.bellingcat.com

SNS上での日常での対話など、誰もがアクセスできるオープンソース情報を地道な情報処理操作で一元集約することにより、撃墜したのはロシア軍であることを突きとめたのである。

すなわち、既にこの世界中に散在する オープンソース情報を1つの目的でイン テグレーションを行うことにより、誰も が知り得なかった、また隠し通されたま まの情報を明るみに出すことができるこ とを証明しているのである。事実は存在 しその事実から漏れ発せられるオープン ソース情報が自由にアクセスできる環境 であれば、誰もが情報インテグレーショ ンを行い、求める情報を生み出すことが できる。

³ https://ja.wikipedia.org/wiki/マレーシア航空17便撃墜事件

⁴ https://www.google.co.jp/earth/

⁵ https://www.google.co.jp/intl/ja/streetview/

2.2. 匿名からの個人特定

Luc Rocher氏らの研究⁶に依れば、ビッグデータなどで広く活用される匿名化された大量のデータには安全性に問題があるとされる。この研究結果では、プライバシー保護のためにデータが匿名化されていても、性別、人種、生年月日、郵便番号、住宅ローン、学歴、結婚歴、車所有の状態、職業、市民権の状態といった複数の断片的な情報を手がかりに、近時の統計学や機械学習の計算手法を駆使すれば、高い確率で個人の特定が可能であったとしている。

さまざまな分野で利用されるビッグ データ分析の基となる匿名化された個人 データは、提供前に個人を識別されそう なデータ要素を取り除いて匿名データ化 され汎用データとして利用されるが、専 門知識を持った者が統計学や機械学習 の計算手法を駆使すれば、地域住民の 99.98%の個人が特定可能であることを 指摘している。

すなわち、匿名化作業はビッグデータ 時代において意味のないものとされてし まうことを指摘しているのである。

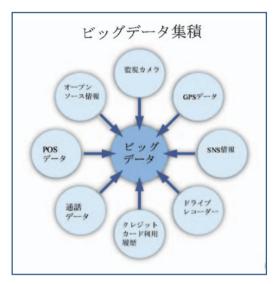


Figure 1 ビッグデータの集積

2.3. ビッグデータの情報源

高度の監視社会といわれる今日において、さまざまな形態で個人にかかわる情報が収集されつつある。

第1は、不同意に情報収集されるデータ群である。本人に情報収集されていることの同意を全く取らずに一方的に行われる情報収集方法である。

まずは、街中に設置してある多数の防犯カメラ画像データである。警察庁によれば「防犯カメラ画像は、被疑者の特定や犯行の立証に有効であることから、事件関係者の足取りの確認、防犯カメラ画

⁶ Luc Rocher, Julien M. Hendrickx & Yves-Alexandre de Montjoye, *Estimating the success of reidentifications in incomplete datasets using generative models*, NATURE COMMUNICATIONS (2019), https://www.nature.com/articles/s41467-019-10933-3.pdf.「ビッグデータ,匿名化でも高確率で個人特定 海外で指摘」2019年8月11日朝日新聞朝刊,https://www.asahi.com/articles/photo/AS20190810002696.html。

像を公開しての追跡捜査等,警察捜査における様々な場面で活用されている。防犯カメラ画像の分析結果から被疑者の検挙に結び付いた事件の中には,被害者と全く面識がない被疑者による偶発的な犯行によるものもあり,防犯カメラ画像は,今や警察捜査に欠かせないものとなっている。」7としている。

さらに、高速道路上の自動料金収受システム(ETC)などの記録®、検疫目的で設置されている空港のサーモグラフィーも、本人の同意のないまま体温情報が収集・記録されている。空港の出入国管理では、強制的に顔写真と指紋が採取される。その利用目的は自明のこととして、本人に口頭で情報収集時に説明されることはない。拒否すれば、出入国できないだけである。防犯カメラ型のセンサーで人工知能を使った顔認証は、防犯カメラと同じく、その場にいる者全員の情報を取得しているが同意は得ていない。Webアクセス時に発生する情報(クッキー(cookie)、ウェブビーコン(web

beacon))⁹, 広告用識別子などの技術を使用して取得したアクセス情報も実質的に同意を得ずに収集され、目的外利用の恐れは高い。

そしてIoT (Internet of Things)¹⁰がもたらすデータ管理である。冷蔵庫内に残された野菜や牛乳といった食材の消費期限がインターネット経由で遠隔地からわかり今日購入すべき食材を教えてくれ、外出先から自宅の電灯・クーラーといった家電のOn/Offが自在にできるとして利用される技術であるが、使われた機器操作の情報データも記録・一元集約可能である。

第2は、同意型の情報収集である。

携帯電話の通話履歴は、プライバシー・ポリシー¹¹により保護され誰でも見られる情報ではないが、今や警察捜査には欠かせない情報データとなっている。管理主体は各携帯電話会社であり、恣意的な情報管理が行われても誰も知らないままで済まされてしまう可能性がある。

⁷ 特集:変容する捜査環境と警察の取組 https://www.npa.go.jp/hakusyo/h26/honbun/html/qf310000.html。

⁸ 有料道路自動料金収受システムにおける個人情報の保護に関する指針 https://www.its-tea.or.jp/library/law/guideline.html。

⁹ Cookie の利用規制については、就職情報サイト「リクナビ」を運営するリクルートキャリア社が就職活動中の学生のサイト閲覧履歴などを基に内定辞退の指標を採用企業に提供していた問題が記憶に新しい。この問題を受けて、個人情報保護委員会が、個人情報保護法改正に取り組むこととなっている。「『クッキー』利用に法規制 リクナビ問題受け改正へ」日本経済新聞社2019年11月26日記事、https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52606310W9A121C1000000/参照。

¹⁰ IoT は,「モノのインターネット」とも言われ,これを実装したものの一つがコネクティッド技術である。https://ja.wikipedia.org/wiki/モノのインターネット 参照。

¹¹ たとえば、https://www.kddi.com/corporate/kddi/public/privacy/exhibit2/参照。

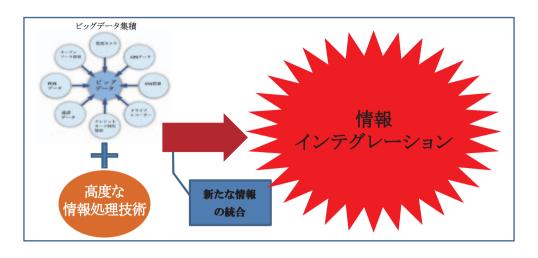


Figure 2 情報インテグレーションの流れ

生体認証が求める個人情報は、目的外流用されないという信頼関係に基づきやり取りされているが、生体認証が求める、虹彩・指紋・静脈・行動様式などの情報がどのように処理されているかを検証する術は無い。医療機関の持つ電子カルテ上の病歴・既往症などの個人情報、調剤薬局の持つ薬事情報、社会保険会社の持つ顧客の治療情報、など同様である。

種々の個人認証操作がもたらすデータの集約も同様である。コンビニのATMからお金を引き出したときの機器操作記録,銀行のATMにおける機器操作データ,パスポートによる出入国管理データ,航空券の購入履歴情報,運転免許証に記載される住所・本籍地・生年月日,住民基本台帳による住民管理情報,学校における学業成績簿,卒業アルバム上の個人写真や氏名,学級の連絡網一覧表が示す住所・電話番号,クレジットカード

利用履歴, 等々である。

まさに、高度情報化社会を超えた超高 度情報化社会が到来しているのである。 ゆりかごから墓場まで、人が生きている 間に生み出す情報は全てインターネット を経由してビッグデータの中に入ること になる。

こうした情報収集は高度化し、それに 伴うデータ集約は不可避であり、問題は 誰がそれを適切にコントロールするのか である。

2.4. 情報インテグレーション

こうしたビッグデータとなった情報 は、現状は様々な組織や個人が個別に記 録保管しており、その手持ちデータの利 用可能範囲内で行われるデータマイニン グ技術を駆使し、データ集約という名の 下に、ビッグデータを情報処理して活用 するということが行われてきた。この段階では、情報を集約する時点で特定の意図があるわけではなく、情報加工プロセスを経て統計的な処理を行い、新たなデータを生み出すことに留まる。

これに対し、情報インテグレーションでは、単に文字情報のデータのみならず画像や音声などあらゆる情報を集約して、これまで関連付けられなかったオープンソース情報も含めて全ての情報が一元管理され情報処理され、新たな付加価値の加わった情報を生み出すことに意義がある。

これまでのビッグデータ解析とは次元 の異なるインパクトを社会にもたらすも のである。

3. プライバシーの果たした役割

情報を護るという観点からいつも引き 合いにだされるのは、プライバシーであ る。そのプライバシーの意義とこれまで 果たしてきた役割について考える。

3.1. プライバシーとは

プライバシーとは「他人の干渉を許さない、各個人の私生活上の自由」¹²とされ、「誰もが他人には知られたくない私的な情報を持っている。その個人にとって場合によっては、知られたくない情報となりうる。このような、他人に勝手に踏み込まれたくない個人の私生活上の自由をプライバシー」¹³と一般に定義される。我々の社会生活上の重要な概念の一つである。

次に、プライバシーの発展史である。プライバシーの概念が日本に導入されたのはアメリカからであり、アメリカにおいてプライバシー権が認められるようになったのは、1890年、ウォーレン(Samuel D. Warren)とブランダイス(Louis D. Brandeis)が連名で、「The Right to Privacy」(プライバシーの権利)と題する論文¹⁴を掲載したことに端を発する。当時、アメリカはイエロージャーナリズムが横行する時代であり、目先の購読者数獲得のため人の私生活を覗き見たり秘密を暴いたりする取材報道には社会的にも批判が加えられようとしていた。そこでプライバシーという概念

¹² 広辞苑第七版。プライバシーについては、伊藤博文「プライバシーと不法行為法」豊橋創造大学 短期大学部研究紀要第20号19頁(2003年), *available at* http://cals.aichi-u.ac.jp/products/articles/ Privacy&torts.pdf 参照。

¹³ 岡本敏雄・山際隆『最新社会と情報 新訂版』実教出版2018年22頁 参照。

¹⁴ Samuel D. Warren and Louis D. Brandeis, *The Right to Privacy: The Implicit Made Explicit*, 4 Harv. L. Rev. 193 (1890).

を創成し、「独りにしておいてもらう権利(the right to be let alone)」が確立されていくのである。アメリカ法において、この論文発表の1890年以前にもプライバシー侵害のような事件を扱った判例等は存在していたが、明確にプライバシー権と判示したものは無かった。1890年以降、ウォーレン・ブランダイス論文に依拠して、後の判例の多くがプライバシー権を確立していくのである。

アメリカでの発端は、マスメディアという急速に発達した情報拡散媒体から個人の情報を護り安寧な生活を維持していくための人格権的権利としてプライバシーを位置づけた。この後、プライバシー保護は、損害賠償制度を基調とする不法行為法に委ねられ、プロッサーの4類型¹⁵へと結実していく。そして「法と経済学」学派の影響を受け¹⁶、サーバースペースでのプライバシー保護についてのLawrence Lessigの主唱する財産権論¹⁷へと流れていくのである¹⁸。

一方、日本においては、プライバシーは憲法13条が保障する人格権の一部としての幸福追求権に由来するとする。プライバシーは、「私生活をみだりに公開されないという権利」、「独りにしておいてもらう権利」という受動的な側面を協調される定義から、もっと積極的かつ主体的に「自己の情報を自らコントロールし得る権利」として定義する方向へシフトしてきた19。

つまり、プライバシーは唯一不変の法概念ではなく時代の変遷につれてその中身を変質させてきている。なかでも、高度情報化社会へと向かった時代では、自己決定権の尊重という考えを徹底することは、プライバシーという個人の持つ情報を自身が積極的にコントロールできるかに焦点が当てられることになる²⁰。

3.2. 個人情報とプライバシー

プライバシーと相俟って引き合いに出

 $^{^{15}}$ Prosser and Keeton's Hornbook on *Torts* (5th ed.) at 850 (1984);望月礼二郎『英米法[新版]』青林書院(1997年)254–256頁。

¹⁶ Guido Calabresi & Douglas Melamed, *Property Rules, Liability Rules, and Inalienability: One View of the Cathedral*, 85 HARV. L. REV. 1089(1972年)。 松浦以津子「所有権法ルール,損害賠償法ルール,不可譲な権原ルール:大聖堂の一考察」松浦好治編『不法行為法の新世界』111–172頁,木鐸社(1994年)。

¹⁷ Lawrence Lessig, *CODE VERSION* 2.0, pp. 200–232(2006年)。山形浩生『CODE VERSION 2.0』 翔泳社 279–324頁(2007年)。

¹⁸ この流れについては、石井夏生利「伝統的プライバシー理論へのインパクト」『AIがつなげる社会 AIネットワーク時代の法・政策』弘文堂 (2017年) 参照。

¹⁹ 前田達明『民法 VI 2 (不法行為法)』青林書院新社 102 頁 (1979 年)。

²⁰ 伊藤博文「プライバシーと不法行為法」豊橋創造大学短期大学部研究紀要第20号19頁(2003年), *available at* http://cals.aichi-u.ac.jp/products/articles/Privacy&torts.pdf 22頁参照。

情報の分類

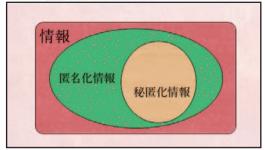


Figure 3 情報の分類図

されるのは、個人情報である。個人情報 そのもの定義は、個人情報保護法²¹ 2条 が規定し、氏名、住所、生年月日、性別、 電話番号、学歴、職業など個人に関する 情報のうち、生存している個人を特定で きる情報としている。特に、氏名、住 所、生年月日、性別の4つを基本四情報 とし、他の情報と組み合わせることで容 易に個人を特定できる情報も個人情報と される²²。

個人情報保護法という個別の立法によりプライバシーを守ろうとする意図は、「情報化社会の進展とプライバシー問題の認識」と「個人情報保護法制定の世界的潮流」にあるとする²³。すなわちプライバシーの具現化を図るために個人情報保

護法という法でもって保護範囲を確定して、「個人情報の適正かつ効果的な活用が新たな産業の創出並びに活力ある経済社会及び豊かな国民生活の実現に資するものであることその他の個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護することを目的」²⁴としているのである。

3.3. 伝統的プライバシー論の終焉

集団と個という対立構造で人類が社会 生活を生きていく中で、個の許容範囲を 限定する道具としてプライバシーは働い てきた。人らしい生き方、自由な人生と いう名の下に機能してきたプライバシー 論は、情報インテグレーションにおいて は終焉期を迎えつつある。

では、プライバシーという概念はどのような機能を私たちの社会で果たしてきたのであろうか。近代哲学の祖デカルト(René Descartes)のコギト(Cogito ergo sum)は「自己と他者」の対立を生み出し、ここにプライバシーの種が蒔かれる。人間社会が成熟し情報伝達量が高まれば、集団から個への干渉が大きくなり、反動として個の存在領域を主張する

²¹個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第57号)。

²² 岡本敏雄・山際隆『最新社会と情報 新訂版』実教出版2018年22頁。

²³ 基本的人権の保障に関する調査小委員会「衆憲資第28号 知る権利・アクセス権とプライバシー権に関する基礎的資料―情報公開法制・個人情報保護法制を含む―(平成15年5月15日の参考資料)(PDF)」衆議院 pp. 77-78, http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_kenpou.nsf/html/kenpou/chosa/shukenshi028.pdf/\$File/shukenshi028.pdf。

²⁴ 個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第57号)第1条(目的)。

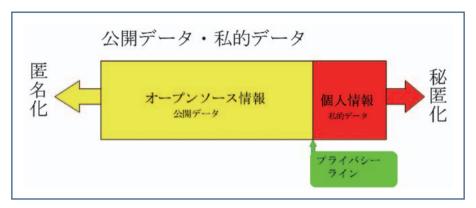


Figure 4 プライバシーライン

必要が出てくる。それは権利による保障 であり、情報化社会となると情報の自己 コントロール権へと変わる。

しかしながら、超高度情報社会となる 現代では、自分で自分の情報をコントロールすることはほぼ不可能である。オプト・イン(Opt In)、オプト・アウト (Opt Out)といった情報提供者と情報 収集者間の意思表示だけでは、情報管理 ができない時代になってきているのである 25 。

4. 新しい情報コントロール

超高度情報社会となる現代において個人で情報をコントロールすることは容易ではない。こうした状況でのコントロー

ル方法について考えてみる。

4.1. ビッグデータ時代のプライバシー

まず、ビッグデータと匿名個人情報との境界線である。AI開発にはビッグデータは不可欠である。ビッグデータは個人情報を匿名化したデータの集合体である。この境界を決める判断基準がプライバシー・ライン(上記Figure 4参照)である。

たとえば、Aさんが週末にデートでイタリア・レストランにて会食をし、スマホ (スマートフォン) の電子決済で代金支払いをしたという情報はどうだろうか。誰が何時・何処で何の代金支払いをしたという情報データは、イタリア・レ

²⁵ See, Ronald Leenes and Silvia De Conca, Artificial intelligence and privacy – AI enters the house through the Cloud, Woodrow Barfield, Ugo Pagallo, Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, Edward Elger (2019) p. 280; S.J. Blodgett-Ford, Future privacy: A real right to privacy for artificial intelligence, Woodrow Barfield, Ugo Pagallo, Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence, Edward Elger (2019) p. 307.

ストラン店の今後の売り上げには大きな情報である。加えて、店内の監視・防犯カメラ、店の向かいにあるマンションの防犯カメラの録画データが一元集約化されることにより、Aさんの個人情報は更に大きな価値を生む。ビッグデータとして欲しいのは、性別、年齢、当日の天気、日付、年収、嗜好、同伴者の数などである。これがマーケティング手法により来店予測に繋がり、更に店独自に持つされば、材料仕入れにも文履歴等を合わせれば、材料仕入れにも反映させることが可能である。大きなビジネスチャンスとなる。

この場合、プライバシー上保護されるべき個人情報とされるか否かの境界線は、データ解析の目的により左右されるものであり、一義的には決められない。個人情報とされるものを限定的に列挙してもそれをインテグレーションすることにより、推測が可能となることは既に述べた。

また、知られたくない個人の情報、プライバシーと主唱して保護を求める情報は、主観的に決まる。自分の年齢を対外的にも公にする人もいればひたすら隠そうとする人もいる。しかし、情報データの深層ではそのような情報は公知であ

り、調べればわかることである。年齢を 隠すことによるメリットを求める人に とっては、その場は秘匿できても、戸籍 には生年月日が書かれている。プライバ シーという判断基準は極めて恣意的なも のであり、主観的で恣意的な意思判断を 重要視し保護しようとするのもプライバ シーである。

4.2. 秘匿と匿名の希釈化

匿名化された情報はビッグデータとして活用されれば有用であるが、プライバシーなどによって保護される情報は利活用されることも日の目を見ること無く消滅すると考えるのがプライバシーの求める帰結である。

これは、情報の全てを知らされず一部のみを知り満足している状態と同じである。まさに「裸の王様」²⁶状態である。そして、すべての人類が既に「裸の王様」状態にあるとしたらどうであろうか?つまり、情報インテグレーションが徹底された社会では、あらゆる情報が集約され一元管理されている。もちろん、多元的な管理も可能である。そこでは、存在する情報を個の目で見て見えない情報にす

²⁶「裸の王様」については、https://ja.wikipedia.org/wiki/裸の王様 参照。「知らないのは王様本人だけで、王様の臣下と国民はちゃんと知っている。でも王様は満足している。なぜなら自分の情報をきちんと管理していると信じているからだ。」将にこの状態である。情報は常に事実そのものを表象しているのではなく、その事実を人が伝達可能にしたものである。情報は人が作り出すものなのである。

るのがプライバシーである。しかし存在 する情報は誰にも隠し通すことはできな い。オープンソース情報調査などにより 個人情報は丸裸にされてしまうからであ る。

プライバシーが求める情報の秘匿化は 希釈化され薄れ匿名情報との峻別は意味 をなさなくなる。

市場経済を前提とする社会では情報は 財となり自由に売買され得る。財として の情報の自由な流通というベクトルが大 きな力を持つ。ビッグデータ解析による 情報分析が新たなビジネスチャンスを生 む²⁷。だから,プライバシー保護に消極 的な国家ほど,多くの有用なビッグデー タを持つことができてしまうという現実 があり、国家間の不均衡が生じ得る。

情報は存在し続ける。ただそれへのアクセスを否定することで、無い物と扱おうとしているに過ぎない。我々の棲む高度情報社会では、あらゆるところに自分の痕跡を残しながら生きていくことは避けられないのである。

情報の区分 公共財 私有財

Figure 5 情報の区分

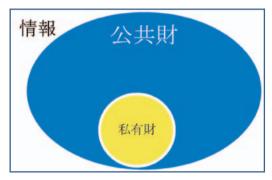


Figure 6 公共財と私有財の包摂関係

4.3. 公共財としての情報

情報は公共財であり、情報は個人の財ではない。公共財である情報の一部を、プライバシーという考え方から秘匿することにより、個人の排他的アクセスを認めているだけなのである。

土地所有制度を例にとろう。国家が国 境という名の下にこの地球上に存在する

²⁷ これは規制に緩やかな国家と厳格な国家下でのAI (人工知能) 開発にも言えることである。たとえば、自動車の自動運転技術の開発である。規制の厳しい国家では道路交通法等の規制をたてに、開発段階の自動運転自動車の公道走行を許可しない。また自動運転車が起こす可能性のある事故の法的責任のあり方もAI 開発者にとって酷なものとなり、開発意欲を萎縮させる。一方、規制のゆるいもしくは国策的に規制の無い特区などを認めるところでは開発は自ずと進む。人工知能開発は営利企業が主体であり、市場原理が命題となって開発が進むのである。市場は多様な商品としてのAIを出現させ、そのAIの優劣により市場占有が決まり、企業収益が変わる。国家の下での企業活動である限りは、AI は国家の政策に大きく左右されてしまうのである。

土地を囲い込んでいる。これが領土であ る。この国境内の領土上で、私有財産制 度の下に、個人に土地の排他的使用を認 める。地球上の陸地という観点から見れ ば、誰がその一部を支配しているかは瑣 末なことである。土地を私的財産制度の 下で土地の個人所有を認め、個人に自由 に活用させることがその土地自体の価値 を最大限化できるという信念の下. こう した制度が近代以降の資本主義社会で行 われてきた。しかし、土地の「私的所有 vs. 公共の福祉」という対立構造の下 に行われる個と集団の葛藤が、個人所有 の範囲を狭める。功利主義的な考えによ り、個よりも集団全体が優先された方が 価値が上がると考えられるのであれば. 個を押さえ全体の利益を優先させること により、 結果として個の利益に繋がると いう考えが可能である。これが福祉国家 であり、今後も求められるものである。 国家が、法制度により国土という財を最 大限活用できるように制度運営を行うよ うに、情報も財として全体にとって最も 価値の上がる管理手法を考える必要があ る。

ビッグデータは、個のデータをより多 く集約することによりその価値を増す。 個が生み出す情報を個のものとしてプライバシー保護を行い日の目を見させないのは、情報という財を十分に利活用しているとは言えない。オープンソース調査を駆使すればあらゆるプライバシーは存在し得ないはずである。個が生み出す情報は、膨大なセンサーにより日々集約であるによりである。生きていく、その情報をしてが情報発信となり、その情報インテグレーションはもはや誰にも止めくこと自体が情報発信となり、その情報インテグレーションはもはや誰にも出められるのである。

4.4. AIによる情報インテグレーション

さらに問題となるのが、AI(人工知能)の進化である。ビッグデータ解析にAIが不可欠なのはいうまでもないが、AIがシンギュラリティ²⁸以降、情報インテグレーション技術の駆使を自発的に行えば、人類には及びもしない情報管理社会が生まれてくる²⁹。

DNAデータの集約による発病リスクの予測,気候変動による災害リスクの予測,人身事故発生予測等が可能となりポジティブな未来社会予測が可能となる一

²⁸ Ray Kurzweil, *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology* (2005), 邦訳『ポスト・ヒューマン誕生 コンピューターが人類の知性を超えるとき』井上健監訳他 NHK 出版 2007年。
²⁹ 伊藤博文「法的特異点について」愛知大学情報メディアセンター紀要『COM』Vol. 26/No. 1第41号 13頁(2016年), *available at* http://cals.aichi-u.ac.jp/products/articles/OnJudicialSingularityV1.pdf。

方で、個として埋没する個人情報の範囲 (プライバシー・ライン)がAIにより決 定されるようになり、全体の利益のため に没個性が強く要求される社会になる。

情報処理演算能力の向上、情報インテグレーション技術の向上、情報収集技術の向上と深化(IoT、GPS、スマホの通信データ、SNS上での情報発信、遺伝子情報解析の普及等)、AIが自律的に情報インテグレーションを行うようにするのは大きなリスクが伴う。特に、汎用人工知能(AGI: Artificial General Intelligence)のように、自己学習するAI、自ら情報を取りに行くAI、強いAIと呼ばれる段階のAIが情報インテグレーションを管理するとき、もはや人類はAIの完全なる管理下におかれることとなる。

AIが細胞レベルの小さなチップになれば、人はサイボーグ化されたものになり、将にHybrid Humanの出現となる。近未来の人間は、バイタルデータやDNA情報等が逐次AIの持つセンサーにより自動記録・管理されることとなろう。このような時代にプライバシーを論ずる意義を再考する必要があろう。

5. おわりに

ここまで情報インテグレーションについて考察してきたのであるが,残念ながら,指摘してきた問題点への決定的な対

処方法が見出せないのが実情である。今 後の研究に大いに期待するところであ る。

現状で考え得る一つの方法としては、 情報インテグレーション権(Information Integration Right) を構想していく方法 が考え得る。また今後の開発されるテク ノロジーを駆使して、情報データに対し ブロックチェーン(Block Chain) 技術を 駆使して情報のトレーサビリティを確保 して情報管理することも一案となろう。

いずれにせよ、誰がどうやって認めるのか社会的なコンセンサスが不可欠である。営利追求を前提としたビジネスは匿名化されないビッグデータを欲しがる。しかし市井の人々は自らの情報を安易に提供することには躊躇いがある。この両者のバランスをどう保つかという社会的に議論が必要とされる。この論稿が今後のその議論の一助となれば幸いである。

HITs における Typing 練習用採点プログラムの改良

松井 吉光 (愛知大学法学部)

要旨:

近年、情報機器の普及が進む反面、PCの扱い、特にキーボード入力に不慣れな学生が再び増加しつつある。今後しばらくはPCにおける入力の主体はキーボード入力であり続ける可能性が高く、タッチタイピングによるキーボード入力スキルを身につけることは、学生にとって大学での勉学を修める上でも、卒業後社会に出てからも必須であると言えよう。このような状況にあるため、情報リテラシー・入門ではe-LearningシステムであるHITsにおいて、Typing練習の問題を多数用意し、自習できる環境を整備している。そのHITsにおけるTyping採点プログラムについて、2019年度の講義に向けて、差分検出アルゴリズムを用いてエラーメッセージ表示機能の改良を行った。それにより、学生のTyping 学習の効率化を図った。本稿では改良に用いた差分検出アルゴリズムについて述べる。

キーワード: e-Learning, Typing, 情報リテラシー教育, 差分検出アルゴリズム

1. はじめに

近年、スマートフォンの普及によりインターネットを使ったコミュニケーション、情報収集に一定のスキルを持って大学に入学してくる学生が増えてはいるが、逆にPCの利用に関して言えば、その機会が減ってきていて扱いに不慣れな学生が増えているように感じられる。それを反映してか、キーボードの入力に関して、アルファベットの大文字の入力の仕方といったごく基本的な操作方法についる。スマートフォンのフリック入力・予測変換による入力には長けている学生

でも、キーボードによる文字入力についても不慣れで入力速度がほとんど上がらない学生が多いようである。

PCにおける入力の主体が将来音声入力等の他の方法に移行していくことは考えられるが、今後何年かはキーボード入力がその地位を譲ることは想定できる現状ではないため、キーボード入力の技術、特にタッチタイピングのスキルは学生にとって必須のものであり続けるであるう。そのため、情報リテラシー・入門ではe-LearningシステムであるHITsにおいて、Typing練習問題を多数用意し、練習できる環境を提供してきた。

そのTyping練習を支えているのが,

自動採点プログラムである。採点におい て. 入力の各行の文字列を模範と比較 し、一致しているかどうかで正解・不正 解を判定するという方法をとっており、 その点において全く支障は発生していな い。ただ、不正解と判定した場合に、不 正解個所の学生への提示において、最初 の間違い箇所を表示するのみで、全体で 何カ所間違っているか、2つ目以降の間 違っている箇所がどこかを表示するよ うにはなっていないという, 学習者に とって不親切な仕様になっていた。今回 は、不正解個所のメッセージをより具体 的に, 文書全体でどの部分に, 誤字があ るか、書込不足か、書込過剰かといった 間違いを一目で分かるように改良を行っ た。このメッセージを作成するのにあた り用いたのが、本稿で紹介する差分検出 アルゴリズムである。

2. 差分検出アルゴリズムの基本

このプログラム改良に用いた差分検出アルゴリズムとは、入力された文字列と解答の文字列との差分を検出するためのものである。UNIX等ではファイル等の差分を検出するdiffというプログラムがあり、PHPにも差分を検出するTextDiff等のライブラリーが存在するが、メンテナンスが終了していたり、ライセンスが明記されてなかったり等の問題があったため、今回は、自前で差分検出プログラ

ムをコーディングすることを試みた。

二つの文字列の差分を求めることとは、変更によって一方の文字列からもう一方の文字列を生成するときに、どの文字が追加されたか、どの文字が削除されたか、どの文字列がそのままなのかを調べることに尽きる。その際、コンピュータで求めるべきは

- SES (Shortest Edit Script)
- ●編集距離 (Edit Distance)
- ●最長共通部分列

(Longest Common Subsequence) の三つに還元される。その三つの量について以下に述べる。

SES

二つの文字列A、Bがあったとき、文字列Aから文字列Bへ変更するときの手順は、様々なものが考えられる。そのうち、SESを考えるときは、文字列に対する編集操作として

- ●任意の位置への一文字の挿入
- ●任意の一文字の削除

の二つのみが許されるものとする。手順のうち最大の手数は、文字列Aの全ての文字を削除し、文字列Bのすべての文字を挿入する手順であろう。文字列Aと文字列Bに共通の文字がなければもちろん、この手順しかないが、そうでなければ、もっと少ない手数で変更が可能になるはずである。そういった様々な手順のうち、最も手数が少ない手順をSESと呼

5.

例えば、二つ「abcde」と「abief」で あれば、

- 1. 「a」をそのまま
- 2. 「b」をそのまま
- 3. 「c | を削除
- 4. 「i | を 「b | の後に挿入
- 5. 「d」を削除
- 6. 「e | をそのまま
- 7. 「f | を 「e | の後に挿入

がSESとなる。ただし、SESは二つの文字列が与えられとしても、一意に決まらない場合がある。例えば、

「abcde」と「abdce」の場合だと、

- 1. 「a」をそのまま
- 2. 「b」をそのまま
- 3. 「c」を削除
- 4. 「d」をそのまま
- 5. 「c」を「d」の後に挿入
- 6. [e] をそのまま

ہے

- 1. 「a」をそのまま
- 2. 「b | をそのまま
- 3. 「c」をそのまま
- 4. 「d」を削除
- 5. 「d | を 「b | の後に挿入
- 6. 「e」をそのまま

はともにSESとなる。

編集距離

二つの文字列A, Bの違いを数値化したもので、文字列Aから文字列Bへ変更

する際の編集操作の最小回数を指す。文 字列の編集操作はSESと同様。

- ●任意の位置への一文字の挿入
- ●任意の一文字の削除

の二つのみが許されるものとし、それぞれを「1」とする。編集距離はSESが分かれば求めることができて、SESにおける削除・挿入の回数に相当する。先の例「abcde」と「abief」の場合であれば、編集距離は「4」となり、「abcde」と「abdce」の場合であれば、編集距離は「2」となる。編集距離は二つの文字列が与えられれば、一意に決まると考えて良い。

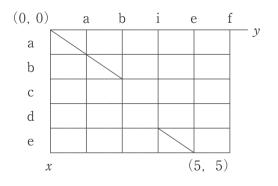
最長共通部分列 (LCS)

最長共通部分列とは、二つの文字列に 共通して含まれる最も長い部分列のこと である。この時、部分列は部分文字列で はなく、連続した文字列である必要はな い。ただし、出現する順序は元の文字列 の順序通りである必要がある。

先の例「abcde」と「abief」の場合であれば、最長共通部分列は「abe」となる。最長共通部分列はSESと同様、一意に決まらない場合がある。先の例「abcde」と「abdce」だと、最長共通部分列は「abce」と「abde」のどちらとしても良い。最長共通部分列とSESは一対一の関係になっており、SESが決まれば最長共通部分列が決まり、最長共通部分列が決まればSESが決まるという関係にある。

差分検出アルゴリズムでは、上記三つの量、SES、編集距離、最長共通部分列を求めることになるが、この問題を編集グラフ(Edit Graph)上の最短距離取得問題に還元し、解を求めるのが一般的である。編集グラフとは、文字列Aと文字列Bの各要素をx 軸y 軸上に並べ、それの交点を縦横の辺で結合し、文字列Aのi番目の文字と文字列Bのj番目の文字が等しい場合のみ、(i-1, j-1) から(i, j) へ斜め線で結んだものである。

例えば、「abcde」と「abief」の場合 であれば、編集グラフは以下のようにな る。

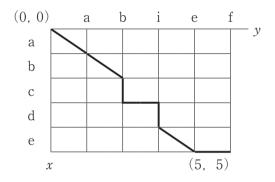


(図1 編集グラフの例)

このような編集グラフを考えるとき、SESを求める問題は、原点(0,0)から座標(M,N)まで向かう場合の、最短距離を求める問題に還元される(ここで、M,Nはそれぞれ文字列A、文字列Bの文字数である)。このとき考える距離は単純な距離ではなく、編集グラフにおいて縦横へ一つ分の移動を距離[1]、斜め線

での移動を距離「0」とする。この時の最短距離が、編集距離に相当する。また、編集グラフをSESに解釈するときは、斜め線での移動を「そのまま」とし、下方向への移動を「文字の削除」、右方向への移動を「文字の挿入」とすれば良い。

上記の例でSESは例えば、以下のような太線の経路である。



(図2 編集グラフ上でのSESの例)

太線において、縦の線が二つ、横の線 が二つあるので、距離は「4」となり、編 集距離が「4」と合致しているのが分か る。

編集グラフ上の最短距離取得問題を解くアルゴリズムとしては、単純な「動的計画法」を用いる方法や、それを文字列の差分を求めるために効率を良くした、O(ND)アルゴリズム[8] やO(NP))アルゴリズム[9]がある。今回の改良では最も単純な「動的計画法」を用いるアルゴリズムを採用した。

3.「動的計画法」アルゴリズム

単純な「動的計画法」を用いるアルゴリズムでは、まず編集グラフの各頂点に辿り着くまでの最長共通部分列の長さを計算する。文字列 A (文字数M) と文字列 B (文字数N) を考えるときは、(M+1) × (N+1) の表を作成し、先頭の行、列を以下のように「0」で初期化する(ここでは、文字列 A を「a bcde」と文字列 B を「a bief」を例にとる)。

		a	b	i	е	f
	0	0	0	0	0	0
a	0					
b	0					
С	0					
d	0					
е	0					

(表1)

この表の算出する規則は以下の通りとする。

- ◆文字列Aのi番目の文字と文字列B のj番目の文字の、それぞれ一つ前 の文字(一つ左、または一つ上)の 最長共通部分列の長さを基準として 考える。
- ●一つ左と一つ上の二つの最長共通部 分列の長さのうちどちらか一方が長 い場合は、長い方がその格子点にお ける最長共通部分列の長さとなる。

●文字列Aのi番目の文字と文字列B のj番目の文字が等しい場合は、最 長共通部分列の長さが一つ伸びるの で「1」を加算する。

この規則を用いると先の例の場合は, 各格子点における最長共通部分列の長さ は以下のようになる。

		а	b	i	е	f
	0	0	0	0	0	0
a	0	1	1	1	1	1
b	0	1	2	2	2	2
c	0	1	2	2	2	2
d	0	1	2	2	2	2
е	0	1	2	2	3	3

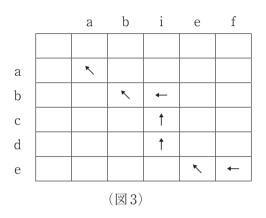
(表2)

次に、この表を用いてSESと最長共通部分列を求めることになるが、このとき座標 (M, N) から原点 (0, 0) に戻ることを考え、その時最短となる経路を以下の手順で決定していく。

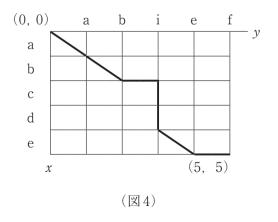
- ◆文字列Aのi番目の文字と文字列Bのj番目の文字が等しい場合は、編集グラフで(i, j)から(i-1, j-1)に進む。(編集グラフ上では左斜め上に進む)
- ◆文字列Aのi番目の文字と文字列B のj番目の文字が等しくない場合は、 格子点(i-1, j)と(i, j-1)に 最長共通部分列の長さを比較し、長 い方に進む(編集グラフ上では左ま

たは、上に進む)。なお、同じ場合は どちらに進んでも良いので、実装上 は上に進むことにした。

今回の例でこの手順を実行すると,以 下のような図になる。



この経路の中で斜め上に進んだ箇所の 文字列を左上から経路を順に辿って集め ると「abe」となり、最長共通部分列に なっていることが分かる。この場合の経 路は、編集グラフでは以下のようにな る。



これを解釈すると.

- 1. 「a」をそのまま
 - 2. 「b」をそのまま
 - 3. 「i」を「b」の後に挿入
 - 4. 「c | を削除
 - 5. 「d」を削除
- 6. [e] をそのまま
- 7. 「f」を「e」の後に挿入

となり、SESになっていることが分かる。また、このSESから編集距離は「4」であることも導き出すことができる。

以上が、単純な「動的計画法」を用いた、差分検出用の最短経路探索アルゴリズムであり、このアルゴリズムを、PHP言語を使って実装を行った。

4. まとめ

今回はHITsのTyping採点プログラムの改良を行い、不正解個所のメッセージをより具体的に、文書全体でどの部分に、誤字があるか、書込不足か、書込過剰かといった間違いを一目で分かるようにした。その際、文字列の差分を検出するアルゴリズムとして、前節で紹介した単純な「動的計画法」を用いるアルゴリズムを採用した。

単純な「動的計画法」を用いるアルゴリズムは実行時間が最長・平均ともにO(MN)となり、文字列が長くなると計算量、メモリの使用量とも膨大になってしまうという欠陥が存在する。それは、最短経路の探索で、編集グラフ上の全ての

格子点をいったん全て辿って最長共通部 分列の長さを計算し、それから経路を見 つけ出すという手順になっているためで ある。それは共通部分の多い文字列同士 での比較ではとても冗長な作業となって しまうからである。それを改善する方法 としては、 最短経路の探索範囲を絞って 計算量とメモリの使用量を減らす方法が あり. それが O(ND) アルゴリズム [8] や O(NP) アルゴリズム [9] 等である。 ただ、HITsのTypingの問題では各行 が高々30文字であるため、その欠陥が大 きな問題になることはほぼ想定する必要 はないと判断している。しかし、今後と しては、他のより効率の良いアルゴリズ ムを採用することも視野にいれて、改良 をして行いたいと考えている。

参考文献

- [1] 岩田員典, 功刀由紀子, 齋藤毅, 谷口正明, 長谷部勝也, 松井吉光, 古川邦之, 「Excel, Word 自動採点システム HITs の構築と運 用」, 愛知大学情報メディアセンター紀要 COM vol. 20. No. 1, 2010
- [2] 岩田員典, 松井吉光, 長谷部勝也, 谷口正明, 池森均, 梅垣敦紀, 齋藤毅, 澤田貴行, 土橋喜, 中尾浩, 西本寛, 古川邦之, 毛利元昭, 「情報リテラシーのためのWord, Excel自動採点システムの構築と運用」, 教育改革ICT戦略大会 pp. 294-295 (2013)
- [3] 松井吉光,谷口正明,長谷部勝也,「HITsにおけるWord文書の採点プログラムの開発」.

- 愛知大学一般教育論集, (40), 25-40 (2011)
- [4] 長谷部勝也,松井吉光,谷口正明,「HITs におけるWord文書の採点プログラム2013年 度版の開発」,愛知大学一般教育論集,(45), 41-53(2013)
- [5] 松井吉光, 長谷部勝也, 谷口正明, 「HITs における Word 文書の採点プログラム 2016年 度版の開発」, 愛知大学一般教育論集, (52), 27-36 (2017)
- [6] 松井吉光,谷口正明,「HITsにおけるWord 文書の採点プログラム2018年度版の開発」,愛 知大学一般教育論集,(54),43-49(2018)
- [7] 長谷部勝也,松井吉光,谷口正明,「HITs におけるWord文書の採点プログラム2019年 度版の開発」,愛知大学一般教育論集,(56), 31-39(2019)
- [8] E.W.Myers, "An O (ND) Difference Algorithm and Its Variations" Algorithmica 1, 251 (1986)
- [9] Sun Wu, Udi Manber, G.Myers, W.Miller,
 "An O (NP) Sequence Comparison
 Algorithm"
 Information Processing Letters
 35, 317 (1990)
- [10] 『アルゴリズムイントロダクション「第2巻」アルゴリズムの設計と解析手法 第3版』 T. コルメン, C. ライザーソン, R. リベスト, C. シュタイン(浅野哲夫, 岩野和生, 梅 尾博司, 山下雅史, 和田幸一共訳) 近代科学 社
- [11] 久保達彦、「diffの動作原理を知る~どのようにして差分を導き出すのか」

https://gihyo.jp/dev/column/01/prog/2011/ diff_sd200906(2019/8/23参照)

[12]「差分検出アルゴリズム三種盛りプログラミング|

https://susisu.hatenablog.com/entry/2017/ 10/09/134032(2019/8/23参照)

- [13] N. Tsuda,「diffってなんだ」 https://gist.github.com/gurimusan/ 7e554eb12f9f59880053 (2019/8/23参照)
- [14] 文書比較 (diff) アルゴリズム http://hp.vector.co.jp/authors/VA007799/ viviProg/doc5.htm (2019/8/23参照)
- [15] 典型的なDP(動的計画法)のパターンを整理Part 1 ~ナップサックDP編~https://qiita.com/drken/items/a5e6fe22863b7992efdb(2019/8/26参照)

マイクロジオデータの作成と解析 ~持続可能なコミュニティバス運営を事例に~

蔣 湧 (愛知大学地域政策学部) 片山 穂南 (愛知大学地域政策学部学生) 可児 紀夫 (非常勤)

1. はじめに

位置情報を持つ、情報粒度が非常に 細かいデータをマイクロジオデータ (Micro Geodata) と呼ぶ。通常、位置 情報を付随する個票データ (Individual Data)、例えば、空き家、店舗、バス停、 工場など様々な地域データはマイクロジ オデータに分類される。

近年、マイクロジオデータを活用した 地域研究、とりわけ行政区などの形式区 域(Formal Region)を超え、実質区域 (Uniform Region)における属性の集計 手法が注目されている。例えば、浸水区 域内の被害人口を集計するには、行政区 域ではなく、浸水エリア内の人口を集計 する。その場合、行政区単位の人口デー タの代わりに、住宅単位の人口データ のまりマイクロジオデータの使用が有効 になる。

通常、マイクロジオデータの入手は困難である。また、マイクロジオデータを作成と分析するために、GIS専門知識と技能が必要になる。それは初心者にとって、やや難しいと言わざる得ない。

本稿は、愛知県安城市のコミュニティバスの運営を事例に、オープンソースを活用したマイクロジオデータの作成と分析結果を紹介し、マイクロジオデータの普及に寄与したい。

我が国では人口減少, 少子高齢化が進 行しており、地域社会の経済が減縮傾向 に向かいつつある。地域の公共交通にお いても. 人口減少や財政緊縮による公共 交通など社会資本 (Social Capital) への 投資規模の縮小傾向, 一方高齢者が公共 交通に対する需要と依存の増大傾向. こ の二つの傾向が長期的に併存することが 考えられる。限られた地方財政の制約を 前提に、公共交通システムなど社会資本 の供給と高齢者など社会弱者の需要が、 「量」的と「空間」的にマッチングさせる ことが課題になる。本研究は、愛知県安 城市を対象に、住民のニーズとバス路線 や商店など社会資本の立地を空間的に分 析する。地域住民からみた社会資本(公 共交通や商店など)へのアクセス利便性 を定量化し、社会資本立地の適合性を検 証する。本稿は、本研究において、マイ クロジオデータデータの作成と分析結果 の一部について解説を行う。

本稿の第2章はバス路線とバス停, コンビニエンスストアのマイクロジオデータの作成方法を紹介し, 第3章はマイクロジオデータの分析システム, 第4章はいくつかの分析結果を紹介する。

2. マイクロジオデータの作成

この章では、QGISの環境を用いて、安城市のバス路線・バス停とコンビニエンスストアのマイクロジオデータの作成方法を解説する。

2-1. バス路線とバス停におけるマイク ロジオデータの作成

(1) 情報の入手

表1は使用する情報ソースを示す。

表1 情報ソース

No	名称	用途
1	あんくるバス	安城バス路線と時刻
1	路線図時刻表	情報 (PDFファイル)
2	NAVITIME	全国バス路線図検索
	NAVIIIME	(WebGISシステム)
3	QuickMap	QGIS用 BingMapの
<u> </u>	Services	プラグイン

「あんくるバス路線図時刻表」1は安城



図1 NAVITIMEシステム

市が公表したバス路線図(PDF形式)である。「NAVITIME」²は全国各地のバス路線とバス停の情報をWebGIS形式で検索できるシステムである(図1)。

(2) 作業手順

以下は作業の手順を示す。

- 1. QGISにBingMapの追加
- 2. データ構造の設計
- バス路線とバス停のシェープファイ ルデータの新規作成
- 4. QGISのデジタイジング機能を用いたデータ作成

(3) BingMapの追加

バス路線とバス停は、それぞれラインとポイントのベクタデータとして、QGISの「デジタイジング」機能を用いて、手作業で作成することになる。その際、バス停の情報を載っているBingMapをQGISの背景として追加する必要がある。

Vol.30, No.1, 2020

¹「あんくるバス路線図時刻表」: https://www.city.anjo.aichi.jp/kurasu/dorokotsu/ankurubus/ankuru4.html

² \[\text{NAVITIME} \] : https://www.navitime.co.jp/bus/route/



図2 QuickMapServicesのプラグイン

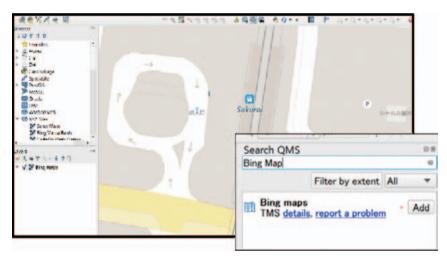


図3 BingMapの追加

そのために、「QuickMapServices」 3 を ダウンロードし、QGISにプラグインを インストールする(図 2)。

メニューバーの[プラグイン]>[プ ラグインの管理とインストール]> [zip からインストールする]を選択する。zip

ファイルを選択し、プラグインをインス トールする。

次に、QuickMapServices プラグインを使用し、Bing Mapをロードインする。[Web] > [QuickMapService] > [Search QMS]を選択し、「Bing Maps」と検索するとBing Mapsを追加できる(図3)。

³ QuickMapServices: https://plugins.qgis.org/plugins/quick_map_services/

(4) バス路線とバス停のデータ構造

バス路線とバス停、それぞれはベクタ 形式のデータとして作成し、ShapeFile 形式で保存される。バス路線は、ライン のジオメトリフィールド geomを持ち、 line_idとlineを二つの属性に、それぞれ 路線コードと路線名を記述する。一方、 バス停は、ポイント型のベクタデータと

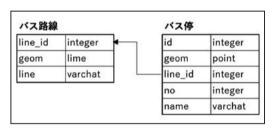


図4 データ構造

表2 バス停のデータ仕様

ファイル名	バス停	
ジオメトリタイプ	ポイント	
CRSの選択	EPSQ432	6 WGS84
フィールド名称	タイプ	長さ
id	Integer	10
line_id	Integer	10
no	Integer	10
name	String	30

表3バス路線のデータ仕様

ファイル名	バス路線	
ジオメトリタイプ	ライン	
CRSの選択	EPSQ432	6 WGS84
フィールド名称	タイプ	長さ
line_id	Integer	10
line	String	30

して、idのバス停コード、line_idの路線コード、noのバス停番号とnameのバス停名、計4つの属性を持つ。バス路線とバス停の間に、line_idを通して情報がつながっていることを確認できる(図4)。

(5) バス路線とバス停のデータ新規作成

次に、QGISの[レイヤ] > [レイヤ の作成] > [新規シェープファイルレイヤ] を選択し、「バス停」と「バス路線」の「新規シェープファイルレイヤ」ダイアログを開く。以下の表2と表3データ仕様を用いて、図5と図6の操作の通り、図3で示したデータ構造を実装する。



図5 データの新規作成 (バス停)



図6 データの新規作成(バス路線)

(6)「デジタイジングツールバー |の使用

次に、「NAVITIME」バス路線検索と「あんくるバスの路線図」情報を併用し、QGISのBingMapsの上に、関連のバス停とバス路線の位置を特定し、QGISの「デジタイジングツールバー」を用いて、手動でバス停の位置(ポイント)とバス路線(ライン)の軌道を入力する。

図7~図9では、「安祥線」の「南桜井駅」バス停データの作成過程を示す。

まず、図7のように「NAVITIME」バス路線検索で、「南桜井駅」バス停の位



図7「NAVITIME」でのバス停位置



図8「BingMap」での同じ位置を確定

置を確認し、次にQGISのBingMapの上にも同じバス停の位置を特定する(図8)。最後に「デジタイジングツールバー」の編集モードでポイントを追加し、属性入力画面に [id], [line_id], [no] と [name]の属性データを入力する(図9)。この手順を繰返し全バス停のポイントを追加する。

バス路線は、「バス路線」レイヤを選択し、「デジタイジングツールバー」の[編集モード切替] > [ライン地物を追加]を選択し、「あんくるバスの路線図で路線経路を確認しながら、ポイントとポイントをラインで結び、そのラインのデータを追加する。新規のラインを追加する際に、図10の属性入力画面が現れ、その中路線の属性データを記入する。

その時点で完成した1つの路線は,通 常複数のラインで構成されている。次の

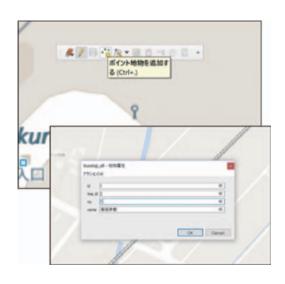


図9 バス停データを入力

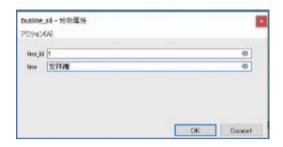


図10 バス路線属性の入力

GPS"/-/V(G)	A S S S S S S P P C F S
空間演算ツール(G) ジオメトリツール(E) 解析ツール(A) データ管理ツール(D)	* 〒 パッファ * 図 切り抜き (ckp) * ② 心包 * ② 左分 (difference)
調査ツール(E) Arysteman of BHC3:78	** ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・

図11 空間演算ツール:融合

/153-5- D7			融合(disso
Anut			COPACULA
√"/Cultel (crop asse)		*[m]*	サースをかしま
BHAMMO			でしまってもでき
基準EGB開發(複数可) (aptional)			
阿里斯尔基尼尔的			すべてのジオメトリ パートに支格され リブンレイヤの強力
出力レイヤ (一時レイヤの作成)	Quess		×
√ アルコズムの実行後に出力ファイルを開く	√ lone,id √ lone		STREETS
			選択を2/7
			BRUB
			OR
			Avota

図12 融合対象フィールドの指定

作業では、それらの複数のラインを一本を押す。 のラインに融合し、路線とラインが一対 一の状態に仕上げる。路線ラインの融合 では、図11と図12のように[ベクタ]> 「空間演算ツール」>「融合(ディゾル ブ)]の順に選択し、[入力レイヤ]→バ ス路線, [基準となる属性] → 「line_id」 て、地域研究によく取り上げられる。店 と「line」に✓を入れると、最後に「OK」 舗リストに関する情報は、電話帳や業種



図13 完成した「安祥線」

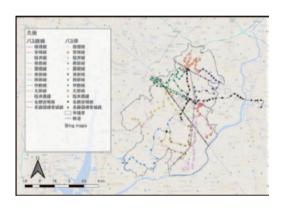


図14 安城市のバス路線システム

図13は完成した「安祥線」、図14は完成 した安城市のバス路線とバス停を示す。

2-2. コンビニエンスストアデータの作成

商業施設は社会資本の1つの要素とし

別の名鑑から入手できるが、本稿は、非常に入手しやすいNTTタウンページ株式会社のiタウンページ 4 の利用を紹介する(図15)。

(1) 作業手順

以下はiタウンページを用いたコンビ ニエンスストアにおけるマイクロジオ データの作成手順を示す。

- i タウンページから店舗情報のCSV ファイルの作成
- アドレスマッチングによる店舗の緯度と経度の取得
- 3. 店舗のベクタデータの作成

(2) i タウンページから店舗情報に関する CSV ファイルの作成

今回はコンビニエンスストアの店舗 データの作成を試みる。まず, i タウン ページで「愛知県安城市 コンビニエン スストア」と検索する(図16)。

検索結果を図17のようにCSV形式で保存する。その後、Excelの「データフィルター」機能を使用して、電話番号「TEL…」や「口コミ情報」や系列外の店舗情報を削除する。次に、Excelの「データフィルター」機能を使って、図18のように住所を含む行をまとめ、そこから住所情報だけを抽出する。

図18の情報から住所だけを抽出するに



図15 iタウンページ



図16 iタウンページの検索結果

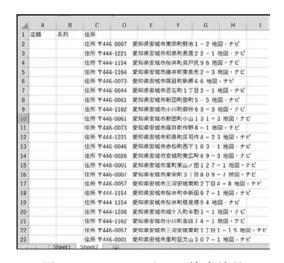


図17 CSVファイル:検索結果

は、2通りの方法が考えられる。1つは Excelの「フラッシュフィル」機能を使っ て住所の文字情報を自動的に抽出する。

⁴ i タウンページ:https://itp.ne.jp/?rf=1

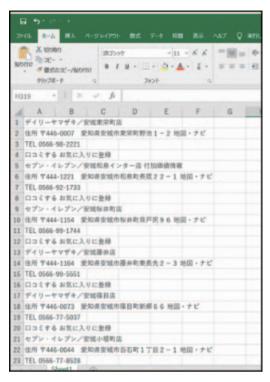


図18 住所を含む文字情報

もう一つは関数find (), left () と right () の併用で住所の文字情報を抽出する。 最後は、同じ方法で店舗系列と店舗名 の情報を抽出し、下図のように店舗情報 のCSVファイルを完成させる。

(3) アドレスマッチング

次に、谷謙二氏の「Geocoding and Mapping」 5 サイトを利用し(図20)、店舗住所から緯度と経度を取得する。図21のように、[住所、施設名等] ウィンドウに、住所のみをコピーする。この際[並び順] は、「住所・施設のみ」としておく。



図19 完成した店舗情報 CSV ファイル



図20 Geocoding and Mapping



図21 住所から緯度・経度の取得

そして [住所変換] ボタンを押すとウィンドウに入力した住所が緯度経度に変換される。処理終了後, [取得結果] ウィンドウに, 店舗住所の緯度経度が出力される。

⁵ Geocoding and Mapping: http://ktgis.net/gcode/

[一致住所] と [注意事項] の記述, 住所エラーが出た箇所については,正し く緯度経度は取得できていない可能性が ある。もし位置が間違っている場合は, マップで示されたポイントまで移動し, 正しい緯度経度を取得する。

こうして入手した緯度経度を図19で完成したリストに追加し、このファイルをCSV形式で保存する(図22)。

(4) QGISへの読み込みとシェープファ イルへの書き出し

図22で保存したCSVファイルをQGIS

И	Α.	8	C	D.	E
1	385	E-91	(LRi	超误	101年
2	景模技科大的店	ミニストップ	受知点要提示医师可学来医师58-4	137,414652	34.70098
3	要换移山町店	ミニストップ	受知其登損市杉山向宁外抓65-3	137.323256	34.68872
4	益物体症	ローソンストア100	爱知典盘债市商亳司宁洪进7-2	137.403391	34.72415
5	新型性製造	ファミリーマート	受料用型债率款的大选1丁目130	137.362828	34,7624
ĸ.	费拉克的统	モニストップ	爱知识要操布语时学测点 1 4 9 - 1	137,400847	34.72791
7	景信多米西市店	ローソンストア100	业均总要供市多米西町1丁日4-3	137,433234	34,76284
B	登長療沢町店	ローソンストア100	受知典型標本游場引59	137.370752	34.74471
9	立橋十川敦信	ミニストップ	受知県立橋市中川町学芸側66-1	137,41491	34.78178
D	事性等的語	ファミリーマート	设知从曹操市港市学司标准78 6	137.404616	34.72791
1	春集物形式店	ミニストップ	党妇亲奉操市的 形的字为中73-1	137.364408	34.72796
12	显确版村北2丁目店	セブン・イレブン	爱知典量標中放射北2丁目24-1	137,421014	34,74675
3	芸術学者が応	セブン・イレブン	爱知典监债市伊吉部约字束关于192-1	137.388923	34.66648
A	養養南大治水町店	ローソンメトア100	梁如庆整楼市南大达水町学高士見366-1	137.363416	34.68145
Ŧ.	Laters	+ + 2 H - H - L	CHEROLETER LES 9 - 1	197.465991	34 77718

図22 座標付き店舗CSVファイル



図23 座標付きCSVファイルの読み込み

に読み込み,店舗シェープファイル(ポイントデータ)に保存する。

まず、QGIS [レイヤ] > [レイヤの 追加] > [デリミティッドテキストレイ ヤの追加] を選択する。デリミティッド テキストウィンドウが立ち上がったら、 [ファイル名]、[レイヤ名]、[ジオメト リ定義]、「緯度・経度」などの情報を設 定し、最後に「追加」ボタンを押す(図23)。 この部分の詳細については文献[1]を参 照できる。

ここまで終えるとポイントが表示される。まだ画面上にポイントが表示させただけの状態であるため、データとして保存する必要がある。レイヤーパネルに示されているレイヤー(今回は「安城市コンビニ店舗リスト」)を右クリックし、[Save as…]を押す。書き出しのファイル形式は「ESRI Shape file」を選択し、ファイル名を入力すると、シェープファ

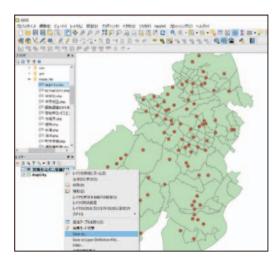


図24 完成した店舗データ

イルとして出力される(図24)。

3. マイクロジオデータの分析環境

集計型の行政区単位の統計データと比べ、マイクロジオデータは以下の3つの特徴を持つ。1つ目は、ジオメトリタイプからみると、ポイント型とライン型のマイクロジオデータデータが多い。2つ目はデータの量が多い。3つ目はデータ間のつながりが多い。例えば、図3に示したように、バス停とバス路線の間に、line_idを経由した「つながり」が存在している。

こうしたマイクロジオデータの特徴を踏まえ、マイクロジオデータの処理、演算と解析するための環境は、①空間データの可視化、②ビッグデータの処理、③空間演算と解析、最低3つの機能を備える必要がある。

空間データベースとGIS(地理情報システム)の統合システムはそれらの機能が備えている。米国ESRI社が提供したArcSDE空間データベースとArcGIS地理情報システムは、業界の標準仕様として広く使われているが、高額なライセンスはその普及に妨げていた。本稿は、オープンソースの統合システムを紹介する。空間データベースはPostgreSQLとPostGISで構成され、大量な空間データの処理と演算は可能になる。空間データの可視化はQGISを担う。次の章では、

こうしたQGIS + PostGISの統合環境を 用いて、愛知県安城市のコミュニティバ ス運営の空間分析結果を紹介する。な お、統合システムの構築や空間分析の詳 細について参考文献[1]を参照してほし い。

4. 空間分析の結果

この章では、安城市のバスシステムとコンビニエンスストアの分布をはじめ、コンビニエンスストアの商圏と商圏の人口密度、また徒歩でバスシステムの利用人口や商店ごとの利用者アクセスビリティなどの分析結果を紹介する。

表4 利用するデータの一覧

No	データ	出所
1	バス路線	自作
2	バス停	自作
3	コンビニエンスストア	自作
4	500m人口メッシュ	国土数値情報
4	(2019年)	国上级101月報
5	行政区界	国土数值情報

(1) バス路線とバス停の分布

図25は安城市のバス路線とバス停の分布を示す。全市において計12のバス路線を展開し、その総走行距離は約152.04キロにのぼる。12系統のバス路線に、合計268箇所のバス停が設置され、路線へのアクセスが確保されている(表5)。

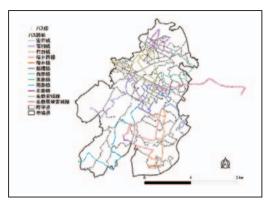


図25 バス路線とバス停の分布

表5 バスシステムの集計

バス路線	走行距離	バス停数
	(km)	ハハ庁奴
西部線	19.06	33
作野線	19.03	33
南部線	14.90	22
桜井線	13.42	22
桜井西線	13.08	19
高棚線	12.51	21
安祥線	10.68	16
循環線	10.57	23
東部線	10.51	20
北部線	9.58	21
名鉄安城線	9.51	18
名鉄岡崎安城線	9.17	20
合計	152.04	268

(2) バス系統と商店の重ね合わせ

図26はバス系統と商店の重ね合わせ (Over Lay) を示す。

全市において計85のコンビニエンスストア店舗が立地し、そのうちセブン・イレブンとファミリーマートの店舗数は最も多く、全店舗数の約7割を占める(表6)。



図26 バス系統と商店のオーバーレイ

表6 コンビニエンスストアの集計

系列	店舗数	割合
セブン - イレブン	31	36 %
ファミリーマート	28	33 %
ローソン	11	13 %
ミニストップ	9	11 %
デイリーヤマザキ	5	6 %
ローソンストア	1	1 %
合計	85	100 %

(3) 商圏の分析

商圏とは、店舗に集客できる範囲を指し、様々な条件と設定に従って、その範囲を定めることができる。本稿は、①消費者の競合状況を把握できるボロノイ(Voronoy)商圏、②消費者の利便性を重視する500mバッファ商圏を取り上げる。

まず、QGISの「ジオメトリツール」 >「ボロノイ多角形」の機能を用いて、 商店ごとのボロノイ商圏区域を求める (図27)。次に、図28のように、ボロノ イ商圏と500m人口メッシュデータを



図27 商店のボロノイ商圏

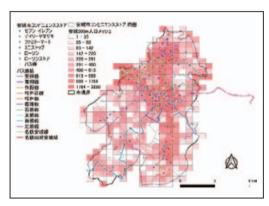


図28 ボロノイ商圏と500m人口メッシュ データの重ね合わせ

オーバーレイにし、QGISの「交差演算 (intersect)」を用いてボロノイ商圏区域 と500mメッシュの「共通部分」を求める。最後に、面積按分の方法用いて、各商圏区域の人口と人口密度を求める。

図29は商圏人口密度のコロプレスマップ(Choropleth Map)を示す。市北部の新安城駅、三河安城駅と安城駅を中心に、周辺の商圏区域の人口密度は高いが、市の南部地区において、比較的に人口密度が低い。

図30と図31は、消費者の利便性を重視

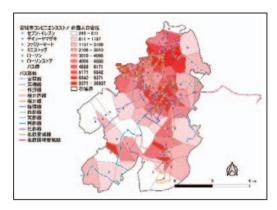


図29 ボロノイ商圏の人口密度

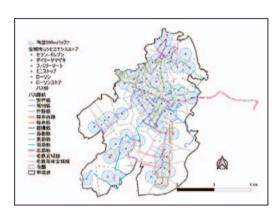


図30 商店の500mバッファ商圏

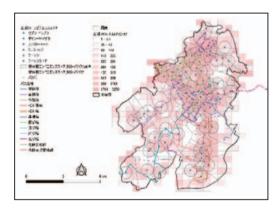


図31 500mバッファ商圏, バス停と500m 人口メッシュの重ね合わせ

し、商店中心に半径500mの円バッファ 商圏を求めた。

この半径500mのバッファ商圏は.1時 間4キロの徒歩速度で、歩いて約7分以内 に到達できる範囲になる。通常、この範 囲は高齢者が歩いて到達できる範囲とみ なされている。

500mバッファ商圏の上に、500m人口 メッシュとバス停のデータを重ね合わせ ることで、500mバッファ内の人口とバ ス停数を集計してみた(図31)。

安城市全域の面積は86.05平方キロで あるが、そのうち商店の500mバッファ 区域の面積は40.12平方キロに達し、全 域面積の約46.6%になる。一方、安城市 全域2019年の人口数は189.961であるが、 商店500mバッファ区域の人口は137.222 にのぼり、全人口の72.2%を占める。つ まり、全域約46.6%のエリアに全域人口 の約72.2%の人口が集中していること が判明した。さらにこの商店500mバッ ファエリアに含まれるバス停数は202で あり、全域バス停数268の約75%にの 図32はバス停から500mバッファと ぼった。

表7 商店500mバッファ商圏の集計

項目	500m 商圏	全域	割合
面積	40.12	86.05	46.6 %
人口	137,222	189,961	72.2 %
バス停	202	268	75.4 %

(4) バス路線の人口カバー率

「バス路線の人口カバー率」は、徒歩で バス停にたどり着ける人口数が市全人口

数に占める割合と定義する。「徒歩でバ ス停にたどり着く | ことは、①徒歩速度 と徒歩時間、②徒歩経路に依存する。こ の人口カバー率はGISの道路ネットワー クと道路トポロジーを用いて正確に計算 することができるが、詳細について、「1] に参照してほしい。本稿は、バス停か ら500mの円バッファを用いて、近似的 にバス路線のカバー率を推計する。つま り、徒歩経路を直線にし、時速4キロで 徒歩約7分の区域内の人口数と全人口の 比率をバス路線のカバー率とする。

表8 バス停500mバッファの集計

項目	バス停500m バッファ	全域	割合
面積	56.48	86.05	56.6 %
人口	168,226	189,961	88.6 %
店舗数	77	85	90.6 %

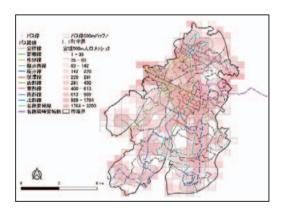


図32 バス停500mバッファと人口メッ シュの重ね合わせ

500m人口メッシュの重ね合わせを示している。前述と同じ計算方法で、まず、バッファエリアと人口メッシュエリアの交差演算を行い、次に面積按分の方法で交差エリア内の人口数を推計する。表8は推計結果を示す。バス停500mバッファの面積は56.48平方キロであり、全市面積の56.6%に対し、このバス停500mのバッファエリアに暮らしている住民数は168,226になり、全域人口189,961の約88.6%に達した。さらに、バス停周辺500mの範囲に77のコンビニエンスストアが含まれていて、全域コンビニエンスストア数の90.6%にのぼった。

5. おわりに

近年、インターネットや携帯電話の普及、情報技術の高度化に伴い、いわゆる情報化社会の到来、人々ライフスタイルの変化や「地理空間情報活用推進基本法」など国策の推進により地域データは飛躍的に増え、入手しやすくなってきた。

地域データのほとんどは地域社会の実態を記録したものであり、その客観性と多様性が注目され、地域研究の糧になっている。その意味で、地域データの収集、作成、処理と分析に関する方法は地域研究に欠かせない手法になりつつある。

本稿は、愛知県安城市のコミュニティ バスの運営を事例に、オープンソースを 活用したマイクロジオデータの作成と分析方法を紹介した。

通常の行政区単位の統計データと違って、本稿で紹介したバス停・バス路線とコンビニのマイクロジオデータは、細かな情報粒度とデータ間の関連性を生かし、行政区単位を超えた空間解析をできるようになった。それを踏まえ、コンビニ商圏やバス路線の人口カバー率など多様な分析指標を用いて地域の現状を表すことが可能になった。

今後は、研究のみならず、民間企業や 自治体で幅広い分野において地理空間情報の活用が推進されることを期待する。

参考文献

- [1] 蒋湧, 湯川治敏, 駒木伸比古, 飯塚隆藤, 村山徹, 小川勇樹, 「地域研究のための空間 データ分析入門」, 古今書院, 2019.
- [2]「あんくるバス路線図時刻表」: https://www.city.anjo.aichi.jp/kurasu/ dorokotsu/ankurubus/ankuru4.html
- [3] \[\text{NAVITIME} \]: https://www.navitime. \]
 \[\text{co.jp/bus/route} \]
- [4] QuickMapServices: https://plugins. qgis.org/plugins/quick_map_services/
- [5] i タウンページ:https://itp.ne.jp/?rf=1
- [6] Geocoding and Mapping: http://ktgis.net/gcode/

H5Pプラグインを利用したMoodle上での教材作成

森野 誠之(非常勤)

要旨

従来のMoodleでは基本機能での教材作成方法は種類も少なく,特に小テストは作成の難易度が高いために,本学での利用者が少なくなっていた。Moodle3.8からはH5Pプラグインがライブラリと連携し,小テストなどの教材作成が容易になっている。H5PプラグインのMoodleへのインストール、教材の作成方法などを説明する。

キーワード: Moodle, H5P, プラグイン, 教材作成

1. はじめに

Moodle の基本機能で作成できる教材は、小テスト・フィードバック・HTMLページなどで種類も少なく、特に小テストは設定も煩雑で難しいものとなっている。基本機能はMoodle が開発された当初からあまり変わっておらず、今後も追加される予定はない(※1)。したがって、基本機能以外での教材作成はプラグインを追加しての作成が主となる。他方でHTML5が普及し、以前のFlashのような動きをする教材がブラウザ上で容易に作成できるようになっている。その1つが紹介するH5Pである。

H5P(HTML5 Package)はHTML5を用いてブラウザ上でゲームやクイズなどのインタラクティブな教材を作るために開発されたものである。OSSのDrupal、WordPress、そしてMoodleでの利用が可能で、特徴は以下の4点である(※2、3)。

- ・コンテンツが増えることにより web サイトが強化される
- ・モバイルフレンドリーなコンテンツが提供できる
- ・ビデオなどのリッチコンテンツが共有できる
- ・MITライセンスで利用できる

H5Pは2017年頃からMoodle上で利用できるようになっていたが、当時のMoodleではコンテンツの追加を個別に行う必要があり、利用できるコンテンツの全体を俯瞰できない状況になっていた。コンテンツとは計算クイズやグラフなど教材作成のテンプレートのようなものである。本学で2020年度に導入予定のMoodle3.8より、H5P

のコンテンツライブラリと連携できるようになり、コンテンツの把握と導入が容易と なっている。

2. H5P プラグインの Moodle へのインストール

H5PプラグインのMoodleへのインストール手順は以下の通りである。

2-1. プラグインのダウンロード

Moodle 公式のプラグインディレクトリ(https://moodle.org/plugins/mod_hvp)よりInteractive Content - H5Pをあらかじめダウンロードしておく。



図1. Interactive Content - H5Pのダウンロード画面

2-2. Moodle のプラグインインストールよりインストール

1でダウンロードしたものをドラッグ&ドロップすることでインストールができる。



図2. Moodle のプラグインインストール画面

2-3. プラグインのチェックが正常に完了

ZIPファイルからプラグインをインストールする

確認 mod_hvp ... OK

正常に確認しました。インストールを続けることができます。

続ける

キャンセル

図3. プラグインチェック完了画面

2-4. Moodle データベース更新画面で確認

H5Pプラグインが表示されていることを確認する。確認後にページ最下部の Moodle データベースを更新するをクリック。



図4. Moodleデータベース更新画面

2-5. H5P などのインストールを確認

H5Pハブに登録されたことも確認しておく。登録されることで、Moodle上からコンテンツを選択できるようになる。



図5. H5Pプラグインのインストール完了画面

2-6. H5P 設定画面で設定

設定は特に変更せず初期設定のままで問題はない。

愛知大学 ムードル(Moodle) 2018年度版

以下に表示されている設定はあなたの書近のMoodleアップグレードで追加されました。必要に応じて変更内容をテフォルトに設定した後、このページ下部にある「変更を保存する」ボタンをクリックしてください。

新しい設定 - H5P設定



図6. H5P設定画面

以上でMoodleへのH5Pプラグインのインストールは完了である。

3. H5P プラグインのコースへの反映

H5Pプラグインのコースへの反映手順は以下の通りである。

3-1. 編集モードに切り替えて活動の追加より選択

H5Pプラグインをインストールすると、活動にインタラクティブコンテンツが追加され選択できるようになる。



図7. インタラクティブコンテンツの選択

3-2. インタラクティブコンテンツ設定画面からコンテンツを選択する

H5Pのコンテンツライブラリと連携しているので、設定画面から選択できるようになっている。今回はMultiple Choiceを使用するので、Multiple Choice のGetボタンをクリックしインストールする。

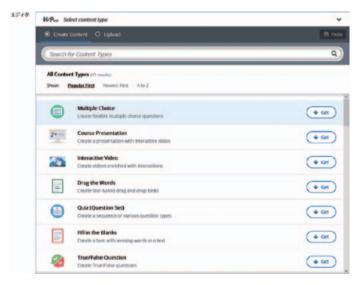


図8. H5Pコンテンツの選択画面

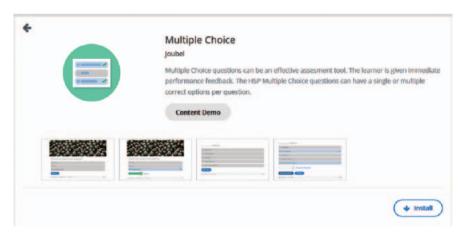


図9. Multiple Choiceのインストール

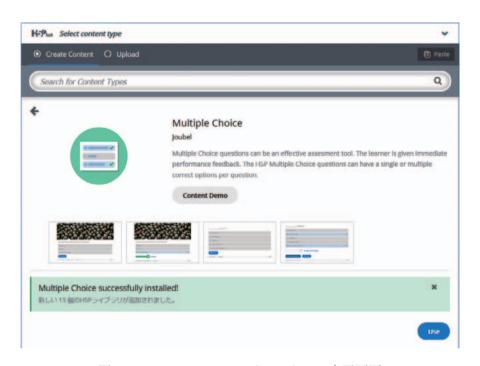


図10. Multiple Choice のインストール完了画面

3-3. Multiple Choiceの設定をする

タイトル, 設問, 選択肢, 正解の設定をする。初期設定では選択肢は2つで増やすこともでき、ヒントやフィードバックも設定できるが今回は割愛する。



図11. 問題の作成画面

この設定で保存をするとコース上に表示されるようになる。



図12. コース上に反映された多肢選択問題

実際に作成されたコンテンツは以下の図のように表示される。

多肢選択問題。 9×9=? ✓ 81 18 ○ Reuse ◆ 埋め込み

図13. 実際の多肢選択問題

このようにインタラクティブなコンテンツがブラウザ上で容易に作成できるようになる。スクリーンショットではわかりづらいが、実際はFlashのようにスムーズに動きユーザーにとっても自分の操作がわかりやすくなっている。

4. 作成できるコンテンツ

執筆時点作成できるコンテンツ数は33である。



図14. H5Pで選択できるコンテンツ

33のコンテンツがあるが、実際に授業内で利用するものは多肢選択問題や穴埋めなどのテスト関連ものが多くなると思われる。語学では単語スピーク、単語のドラッグなどのコンテンツ利用も有用であると考えられる。

5. まとめと注意点

H5PはHTML5で作成されるために、専用ソフトなどの必要がなく、容易に教材が作成されるため、パソコンの操作が苦手な教員でも利用が可能である。しかし、コンテンツによってはIE11などの古いブラウザでは表示がされないことがあるので注意が必要である。筆者が確認した範囲ではChrome、Firefox、Safariの最新版では問題なく表示され、スマートフォンの操作も問題ない。

多肢選択問題などではMoodleの評定と連携しているが、テスト回数の制限・開始 時刻などの細かい設定ができないために、評価に含めるのは難しいであろう。反復テ ストや力試しのテストとして使うのが現実的な利用方法である。

本学ではMoodleのアクセスの半分ほどがスマートフォンからであるために、H5Pのようにスマートフォンに対応したコンテンツを作成することで、学生も手軽に学習できるようになり、授業外での学習も促進されると考えられる。

参考文献

% 1. Roadmap - MoodleDocs

https://docs.moodle.org/dev/Roadmap#Moodle_3.9_.28LTS.29_Dates

※2. H5P 日本語コミュニティ

https://h5p.jp/

※3. H5Pインタラクティブコンテンツ共有サイトの構築 https://www.jsise.org/taikai/2017/program/contents/pdf/I1-28.pdf

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ICT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。 (2018年10月から2019年9月まで)

2018年度

◇第3回11月21日

議題:

- 1. 2019年度予算申請について
- 2. 2019年度情報メディアセンター開館 カレンダーについて
- 3. 情報セキュリティ部会委員選出について
- 4. 学外からvegaへのメール送信 (SMTPポート)の取り扱いについて
- 5. 学生貸出ノートPCの教職実習への 貸出対応について

協議・報告:

- 1 COM編集委員選出について
- 2. 2019年2~3月でのシステム更新について

2019年度

◇第1回6月6日

議題:

- 1. COM編集委員選出について
- 2. 情報セキュリティ部会委員選出について
- 3. SOC (Security Operation Center) 仕様確認について
- 4. 豊橋校舎 教材提示装置更新(421, 423. 514教室) 仕様確認について
- 5. 豊橋校舎 講師控室授業用貸出しPC の更新仕様確認について

協議・報告:

- 1 2018年度事業報告書について
- 2. 2019年度事業計画書について
- 3. 2019年度機器・ソフトウェア更新に ついて

◇第2回9月13日

議題:

- 1. 教育研究用システム更新2019について
- 2. 名古屋校舎コアスイッチ更新について

協議・報告:

- 1. 全学認証システムの不具合について
- 2. 豊橋校舎の施設整備に係る意見・要 望について
- 3. 補正予算申請について
- 4. Moodle 講習会の開催日程について
- 5. 2020年度実習室アンケートについて
- 6. 2020年度予算申請ついて

2. 情報メディアセンター主催行事 (2018年10月~2019年9月)

◆豊橋校舎

開講日	講習会名	教室	参加人数
10月17日 (水)	Excel2016講習会 応用編	423 教室	1 人
10月24日 (水)	Word2016講習会 応用編	423 教室	2 人
10月31日 (水)	メール講習会	423 教室	4 人
11月19日 (月)	メール講習会	523 教室	0 人
11月21日 (水)	Excel2016講習会 応用編	423 教室	3 人
11月26日 (月)	Word2016講習会 応用編	523 教室	3 人
5月16日(木)	Word2016講習会 基礎編	423 教室	4 人
5月22日(水)	PowerPoint 講習会 基礎編	421 教室	12人
5月28日 (火)	Excel2016講習会 基礎編	421 教室	13人
6月14日(金)	Excel2016講習会 基礎編	421 教室	3 人
6月20日(木)	Word2016講習会 基礎編	423 教室	3 人
6月28日(金)	PowerPoint2016講習会 基礎編	421 教室	3 人

◆名古屋校舎

開講日	講 習 会 名	教室	参加人数
10月12日 (金)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L712教室	1人
10月24日 (水)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L712教室	1人
10月30日 (火)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L711教室	2 人
10月31日 (水)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	L711教室	1 人
11月6日(火)	文書作成講習会(Word2016)	L711教室	1人
11月7日 (水)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L712教室	1人
11月12日 (月)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L712教室	2 人
11月14日 (水)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L710教室	14人
11月19日 (月)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L712教室	1人
12月4日(火)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	L713教室	2 人
12月4日 (火)	文書作成講習会(Word2016)	L712教室	2 人

開講日	講 習 会 名	教室	参加人数
12月10日 (月)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L712教室	2 人
12月17日 (月)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	L712教室	1 人
3月4日(月)	エクセル関数講習会(Excel2016)	GWR 1	2 人
5月7日(火)	文書作成講習会(Word2016)	L711 教室	3 人
5月13日(月)	文書作成講習会(Word2016)	L712教室	3 人
5月16日 (木)	文書作成講習会(Word2016)	L711 教室	7 人
5月21日 (火)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	W403教室	21人
5月22日 (水)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L713教室	2 人
5月22日 (水)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L713教室	3 人
5月27日(月)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L713教室	1 人
5月31日(金)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L710教室	2 人
6月7日(金)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	GWR 2	3 人
6月10日(月)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L711 教室	3 人
6月12日 (水)	文書作成講習会(Word2016)	L711 教室	1人
6月13日(木)	パワーポイント講習会 (PowerPoint2016)	L711 教室	1人
6月17日(月)	文書作成講習会(Word2016)	L711 教室	1人
6月17日(月)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L712教室	6 人
6月21日(金)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L710教室	2 人
6月24日(月)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	L712教室	1人
6月26日 (水)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L710教室	5 人
7月2日(火)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L710教室	2 人
7月17日 (水)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L710教室	2 人
8月20日 (火)	グラフ作成講習会(Excel2016)	L713教室	1人
8月20日 (火)	パワーポイント講習会(PowerPoint2016)	L713教室	1人
8月29日 (木)	エクセル関数講習会(Excel2016)	L713教室	1 人

◆車道校舎:主催行事なし

2018年度Moodle (LMS) 運営業務報告

1. Moodle 講習会

Moodle の利用促進のため、Moodle 利用講習会を以下の通り実施した。

①第27回 Moodle 講習会

校舎	開催日時	場所
豊橋	6月7日2・3限	5号館 514教室
名古屋		厚生棟 W401 教室

②第28回 Moodle 講習会

校舎	開催日時	場所	
曲标		4号館 423教室	
豊橋	10月11日2·3限	4号館 421教室	
名古屋		厚生棟W402教室	

③第29回 Moodle 講習会

校舎	開催日時	場所
豊橋	3月22日2・3限	4号館 421教室
名古屋		厚生棟 W401 教室







2. Moodle 利用状況

(A) コース利用状況

運用開始10年目の2018年度は、682コース、延べ348名の教員の利用があった。 合計コース数および利用教員数ともに、前年度と比較して14~16%程度増加した。

2017・2018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		春学期	18年度	18年度秋学期		合計		前年比率	
4/39	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〉	48	30	38	27	86	57	246%	228%	
共通教育科目〈名古屋〉	90	42	21	12	111	54	78%	77%	
法	34	21	6	4	40	25	105%	104%	
現中	17	10	10	7	27	17	123%	155%	
経営	56	24	10	5	66	29	106%	107%	
経済	47	23	15	11	62	34	129%	117%	
文	55	25	20	7	75	32	142%	128%	
国コミ	47	19	13	6	60	25	82%	96%	
地域	45	18	18	9	63	27	117%	108%	
短大	9	6	4	2	13	8	130%	100%	
法科	15	7	1	1	16	8	123%	114%	
大学院	8	5	2	2	10	7	200%	140%	
資格課程	38	14	8	5	46	19	131%	146%	
その他	4	3	3	3	7	6	100%	120%	
合計	513	247	169	101	682	348	114%	116%	

カテゴリ	17年度	春学期	17年度	秋学期	合計		前年	比率
77 7 7	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〉	24	16	11	9	35	25	39%	58%
共通教育科目〈名古屋〉	108	47	34	23	142	70	195%	156%
法	32	20	6	4	38	24	119%	133%
現中	14	7	8	4	22	11	88%	85%
経営	47	19	15	8	62	27	87%	100%
経済	37	21	11	8	48	29	126%	107%
文	36	19	17	6	53	25	79%	78%
国コミ	56	18	17	8	73	26	130%	144%
地域	50	21	4	4	54	25	106%	93%
短大	8	6	2	2	10	8	143%	133%
法科	12	6	1	1	13	7	186%	233%
大学院	4	4	1	1	5	5	71%	125%
資格課程	25	9	10	4	35	13	121%	93%
その他	6	4	1	1	7	5	140%	100%
合計	459	217	138	83	597	300	107%	106%

(B) サイトアクセス状況

2018年度 学内・学外からのログイン数・活動数推移(月別)



		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	合計	平均
	総ロダイン数 (学内)	577	18,581	23,614	24,558	24,551	844	14,144	23,480	15,386	14,911	11,525	381	172,552	14,379
	総ログイン数 (学外)	1,296	23,523	31,883	29,171	40,270	5,696	17,807	30,686	22,910	22,402	28,114	2,155	255,913	21,326
2016年度	総活動数 (学内)	18,659	277,868	339,264	400,772	471,513	12,141	223,648	416,410	254,346	256,717	208,724	6,073	2,886,135	240,511
2016年度	総活動数 (学外)	21,593	294,414	448,733	409,696	674,779	81,657	209,594	388,324	365,260	350,506	428,094	55,851	3,728,501	310,708
	ログインあたり活動数 (学内)	32.34	14.95	14.37	16.32	19.21	14.39	15.81	17.73	16.53	17.22	18.11	15.94	16.73	17.74
	ログインあたり活動数 (学外)	16.66	12.52	14.07	14.04	16.76	14.34	11.77	12.65	15.94	15.65	15.23	25.92	14.57	15.46
	総ログイン数 (学内)	252	22,285	31,648	29,730	27,430	748	14,941	26,339	19,795	18,381	12,241	301	204,091	17,008
	総ログイン数 (学外)	807	26,443	34,528	32,313	42,790	4,679	18,719	35,109	26,105	27,550	33,932	1,963	284,938	23,745
2017年度	総活動数 (学内)	3,321	502,910	484,384	540,335	582,451	13,854	219,535	461,564	298,655	244,556	223,295	7,013	3,581,873	298,489
2017年度	総活動数 (学外)	12,434	354,446	486,314	485,676	787,910	75,479	243,875	458,915	419,385	358,040	521,772	41,407	4,245,653	353,804
	ログインあたり活動数 (学内)	13.18	22.57	15.31	18.17	21.23	18.52	14.69	17.52	15.09	13.3	18.24	23.3	17.55	17.59
	ログインあたり活動数 (学外)	15.41	13.4	14.08	15.03	18.41	16.13	13.03	13.07	16.07	13	15.38	21.09	14.9	15.34
	総ログイン数 (学内)	366	24,810	38,348	36,359	33,528	986	14,090	32,035	24,770	21,096	11,290	324	238,002	19,834
	総ログイン数 (学外)	1,077	36,696	49,167	48,262	57,294	6,114	19,064	38,293	32,208	31,549	35,778	1,986	357,488	29,791
2018年度	総活動数 (学内)	26,564	677,532	644,977	658,176	630,869	17,445	211,906	423,267	311,240	265,314	183,726	4,931	4,055,947	337,996
2018年度	総活動数 (学外)	26,299	555,986	669,514	857,416	903,313	84,874	223,651	431,908	379,364	370,352	523,280	40,219	5,066,176	422,181
	ログインあたり活動数 (学内)	72.58	27.31	16.82	18.1	18.82	17.69	15.04	13.21	12.57	12.58	16.27	15.22	17.04	21.35
	ログインあたり活動数 (学外)	24.42	15.15	13.62	17.77	15.77	13.88	11.73	11.28	11.78	11.74	14.63	20.25	14.17	15.17
	総ログイン数 (学内)	145.2%	111.3%	121.2%	122.3%	122.2%	131.8%	94.3%	121.6%	125.1%	114.8%	92.2%	107.6%	116.6 %	116.6 %
***************************************	総ログイン数 (学外)	133.5%	138.8%	142.4%	149.4%	133.9%	130.7%	101.8%	109.1%	123.4%	114.5%	105.4%	101.2%	125.5 %	125.5 %
前年同月比	総活動数 (学内)	799.9%	134.7%	133.2%	121.8%	108.3%	125.9%	96.5%	91.7%	104.2%	108.5%	82.3%	70.3%	113.2 %	113.2 %
	総活動数 (学外)	211.5%	156.9%	137.7%	176.5%	114.6%	112.4%	91.7%	94.1%	90.5%	103.4%	100.3%	97.1%	119.3 %	119.3 %

※2018年度4月は日本語 e ラーニングのデータ削除が総活動数 (学内) に含まれています

3. ICT 委員会構成員

◆ICT委員(2019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	経 営 学 部	岩田 員典
	文 学 部	近藤 暁夫
	地域政策学部	蒋 湧
	短期大学部	ローラ リー クサカ
	法 学 部	松井 吉光
委員	経営学部	毛利 元昭
	現代中国学部	吉川剛
	経 済 学 部	池森 均
	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

◆情報メディアセンター事務室

	課長	三浦 文博
情報システム課	係長	石原有希子
同報ングナム味	課員	伊神 真悟
	林 貝	太田 裕介
情報システム課 豊橋分室	係長	宮部 浩之

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 豊橋	(任期) 名古屋	システム沿革
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	24-44	₩ 50	
1981			年刊 (1980. 4. 1~	善郎 ~1982. 4. 30)	
1982					
1983			福田	治郎 ~1985. 3. 31)	
1984			(1302. 0. 1	1300. 0. 01)	
1985					
1986			高橋	正 1989. 3. 31)	
1987			(1985. 4. 1~	~1989. 3. 31)	
1988					第1期教育研究情報システム稼動 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			並口 仕力	津服 休士	
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動 1991.4-1994.3
1992			_	有澤 健治	
1993				(1992. 10. 1~1994. 9. 30)	- 第3期教育研究情報システム稼動 1994 10-1997 3
1994			_	1 	- 第3期教育研究情報システム稼動 1994.10-1997.3 (全校舎学内LAN敷設)
1995 1996			樋口 義治	長谷部 勝也	
1997			(1994. 10. 1~1998. 9. 30)	(1994. 10. 1~1998. 9. 30)	第4期教育研究情報システム稼動 1997.4-2000.9
1998					(延長6ヶ月)
1999			宮沢 哲男 (1998. 10. 1~2000. 3. 31)	有澤 健治 (1998. 10. 1~2000. 9. 30)	
2000				(1998. 10. 1~2000. 9. 30)	10月 第5期教育研究情報システム稼動
2001			小津 秀晴 (2000. 4. 1~2002. 9. 30)	田川 光照 (2000. 10. 1~2002. 9. 30)	
2002		!		(2000. 10. 1 - 2002. 9. 30)	
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. 1~2006. 9. 30)	4月 第6期教育研究情報システム稼動
2005			龍 昌治 (2002. 10. 1~2008. 9. 30)	1 1 1 1 1	
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	(2002: 10: 1 2000: 0: 00)		
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動
2009			蒋 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 (2012. 10. 1	浩 ~2014. 9. 30)	
2014					
2015			松井	吉光	
2016			(2014. 10. 1	吉光 ~2018. 9. 30)	
2017					
2018			岩田	員典 10.1~)	
2019			(2018.	10. 1~)	

2013年10月1日に愛知大学の専任職員として採用され、名古屋教務課にて5年半勤務しておりました。その後、2019年の春からは、情報システム課に異動となり、現在はネットワーク・LMSシステム(Moodle)・テレビ会議システム等を担当しております。

前職では、約10年間システムエンジニアとして、製造業向けのシステム開発や、パッケージ開発を行い、主にオープン系(Web)システムの企画・設計・製造の業務や、クラウドサービスの開発を経験してきました。仕事をするなかで、たくさんの企業の方に出会うことができ、業務を知ることができ、刺激的な時間を過ごすことができましたが、いつしか、一つの企業・団体で、その企業・団体の成長や発展のために、働いてみたいという気持ちが強くなりました。そして今、本学の職員として働いています。

まずは、いち早く担当業務を理解して、学生及び教職員へ適切な情報サービスができるよう心がけていきたいと考えています。さらには、情報技術に関する最新情報の収集に努め、他の大学に負けない最新の情報サービスが提供できるよう努力していきたいと思いますので、今後ともよろしくお願いいたします。

以上

編集後記

今回は3本の論文と1本の研究ノートを寄稿いただきまして,「愛知大学情報メディアセンター紀要COM」の第45号を発刊する運びとなりました。進歩する情報技術が生活・社会や教育・研究を便利で豊かなものにしていく一方で,その落とし穴も身近になってきております。そのような時世を反映した今号となり、寄稿いただいた著者の方々には厚く御礼申し上げます。

ところで、新元号「令和」となった今年度の日本は、キャッシュレス決済が拡充していきました。クレジットカード、交通系ICカード、電子マネーは以前から多く利用されていましたが、最近はQRコード決済の利用が急激に増加しました。消費税率の引き上げに伴うレジの交換やポイント還元が強力に後押しした形ではありますが、土台にあるのは様々な機能をスマホへ集約する志向だと、筆者は考えています。というのも、会員カードを束にして持ち歩いている人を、ここ数年は見かけないためです。会員用アプリや他社のアカウントサービスを用いることで、大抵はスマホで済ませられます。重量は増えず、場所も取らず、探すのも容易になるのが、電子化のありがたいところです。そして、電子化された個人情報を閲覧・管理するためのツールとして、スマホは最適です。ここに私有の金銭が統合された形ですね。

そんなことを考える筆者は、実はQRコード決済をしたことがありません。単純に煩わしいからです。スマホを取り出してロックを解除してアプリを開いて、店員に画面を読み取ってもらったり自分がQRコードを読み取ったりする必要がありますよね。そしてそれらは、通信できる環境と電池残量を必要とします。片や、各カード類の場合は、支払いの手間が比較的少ないことに加え、電波や電池を気にする必要がありません。現代日本では気にする必要性が低い事柄と思われますが、あらゆる機能をスマホに集約した先には、それが本当に死活問題になります。「あると便利」を通り越して「ないと何もできない」になると、大きな落とし穴のそばに立っている形になるのです。

情報技術や情報社会の功罪について、様々な観点から研究・議論・共有されることは、今後も大いに期待されていると思います。そのような場として本誌をご活用いただく方々が増えましたら幸いです。寄稿・閲覧など形を問わず、お待ちしております。

(M.M.)

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、下記に関係する内容とする。

- (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,掲載を見あわせることがある。

- (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、電子ファイルで提出すること。
- (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、原則 Microsoft Word またはテキスト形式とする。

ただし、その他の形式であっても編集委員会が認めた場合は受理する。

- (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30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 太田 裕介

E-mail: johosystem@ml.aichi-u.ac.jp

TEL: 052-564-6117 (内線 20554) 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.: Translater 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.30 No.1 第45号

2020年3月1日 印刷 2020年3月5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

即刷 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

○豊橋校舎

設 置 場	易所	機種	台数	
	420教室	富士通 ESPRIMO D587/R	35	
	420 叙至	富士通 ESPRIMO D587/S	35	
情報メディアセンター (4 号館)	421 教室	富士通 ESPRIMO D587/S	52	
	423教室	富士通 ESPRIMO D587/S	60	
	424教室	富士通 LIFEBOOK A574-M	40	
	413教室	富士通 ESPRIMO D587/R	25	
5号館	514教室	富士通 LIFEBOOK A574-M	20	
5 亏貼 	523 教室	富士通 ESPRIMO D587/R	50	
図書館棟1F	メディアゾーン	富士通 ESPRIMO D587/S	40	
豊橋計				

○名古屋校舎

設 置 場		機種	台数	
	W401 教室	富士通 ESPRIMO D587	60	
	W402教室	富士通 ESPRIMO D587	60	
厚生棟 4F	W403教室	富士通 ESPRIMO D587	60	
	W404教室	富士通 ESPRIMO D587	60	
	メディアゾーン	富士通 ESPRIMO D587	120	
	L707教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80	
	L708教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80	
	L709教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	80	
講義棟7F	L710教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24	
	L711 教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24	
	L712教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24	
	L713教室	富士通 LIFEBOOK A576/P	24	
名古屋 計				

○車道校舎

設 置 場 所	機種	台数	
K802	富士通 LIFEBOOK A574/M	35	
K804	HP ProBook 4540s	50	
メディアゾーン	HP Pro 4300 SFF	6	
車道 計			

Journal of Aichi University Media Center vol.30 No.1

CONTENTS

Preface Direct	tor: Kazunori Iwata
Articles On Information Integration	Hirofumi Ito 1
Improvement of an Automated Marking Program for Typing Practice	Yoshimitsu Matsui 15
Spatial Analysis for Sustainable Management of Community Bus — From geo-microdata creation to spatial analysis	JIANG YONG23 Honami Katayama Norio Kani
Notes Creating teaching materials on Moodle using the H5P plug-in	Seiji Morino 37
Miscellaneous	47
Editorial	56

Aichi University Media Center