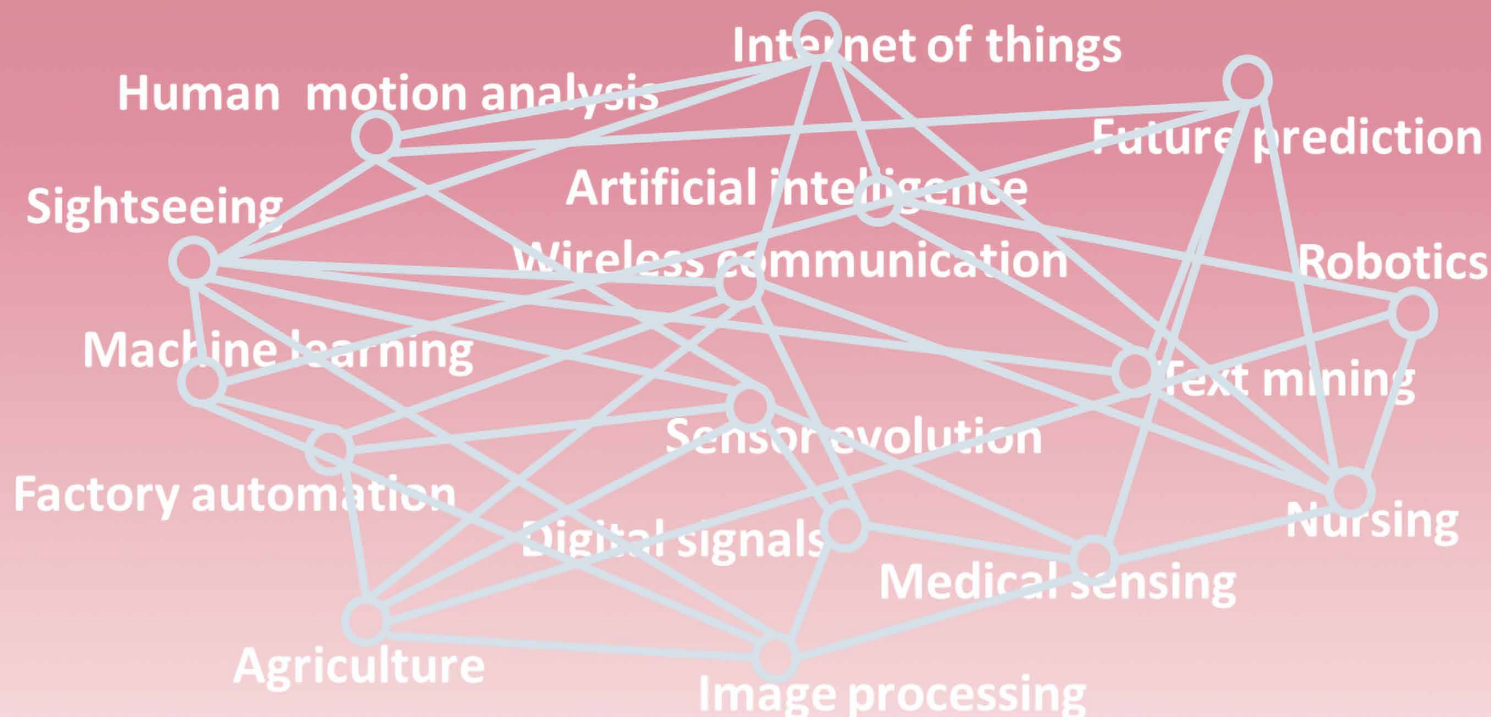




滋賀県立大学

地域ひと・モノ・未来 情報研究センター 成果報告書 2021



地域ひと・モノ・未来
情報研究センター

Regional ICT Research Center
for Human, Industry and Future

目 次

1. はじめに	1
センター長 酒井 道	
2. 2021年度の活動の概要説明	3
2-1. 2021年度の活動の概要	
2-2. 大学院副専攻・ICT実践学座“e-PICT”の実施状況	
2-3. 地域密着型・分野横断型の研究活動の実施	
2-4. 県大ICT研究サロンの開催（オンライン・対面ハイブリッド）	
2-5. 成果発表シンポジウムの開催（オンライン）	
2-6. 2021年度の活動データ	
3. 2021年度の研究成果概要	8
3-1. テキスト分析によるデータサイエンスとその応用	
＜スマート農業・看護・観光・ファクトリー＞	
工学部・電子システム工学科 砂山 渡	
3-2. 持続可能な農作物生産・畜産のための工学的手法によるアプローチ	
＜スマート農業＞	
工学部・材料科学科 秋山 毅	
3-3. 工学部と連携して行うICT教育システムを活用した看護技術の効果的な教育方法の検討	
＜スマート看護＞	
人間看護学部・人間看護学科 関 恵子	
4. 研究成果の公表内容一覧	11
5. 謝辞	14

1. はじめに

センター長 酒井 道

滋賀県立大学における地域ひと・モノ・未来情報研究センターは、2017年4月の発足以降その設置期間は5年間を数え、研究と教育の両面で活動を続けております。昨年度（2020年度、令和2年度）は、当初より新型コロナウイルス感染の影響が大きく、特に本センターの対面での教育活動や成果発表活動においては大きく形態を変えざるをえなかった部分もあります（その一部については、本センターの「成果報告書2020」に既報）。しかしながら、研究面では、成果が出始めるテーマ・新たに立ち上がるテーマについて精力的に取り組み、教育活動である大学院副専攻のICT実践学座“e-PICT”の受講生の数も回復し、ウィズコロナ時代への対応も軌道に乗ってきたと感じています。

2021年度の成果報告を行うにあたり、以上のようなウィズコロナ環境下での我々の活動を報告させていただきたく思います。その具体的な記述に踏み込む前に、まず本項では、昨年度組織を工学部附属から全学附属施設に変更したねらいと、発足から5年間が経過する中で本学がセンター活動として情報系研究に対して取り組む立ち位置の意義について、両者を絡めながら説明を行います。

本センターで行う「情報（に関する）研究」と「情報教育」について、例えば最先端のAI（人工知能）研究やデジタル人材育成といった、昨今社会的に注目されている内容を想定したり、期待される向きも多いと思います。もちろん、そのような内容が我々の現在の活動の主軸になっていることも確かですが、我々は現在および将来取り組むべき「情報」に関する研究や教育について、もっと幅広いスタンスでかつ柔軟に捉えています。例えば、工学部の情報系の講義（「情報理論」等）において、情報量とは「不確定状態の減少量」と定義されます。すなわち、情報を得た時に、ああそうだったのか、と納得がいく場合、よくわからなかった部分が明確になって不明な部分が減少しています。狭義の情報系での扱いの場合、データとして得た情報量をデジタル化してその量を計る、ということもできるわけですが、データが数値などでない場合（言外に示唆するところや、行間を読むといった部分も含まれます）も多く、それらは生物学的な要素や人文科学的な研究対象であることも多いわけです。

それらをより広義に捉えたとすれば、まず対象を観測して情報の実体を把握することが重要で、そして情報を受け取ることで何らかの変容が起こることに意味があります¹。我々が本センターで試みている内容としては、工学部系の研究者としては、これまでに観測対象でなかったもの（例えば、伝統工芸品を生み出す熟練作業者のノウハウ）をデータ化（例えば、モーションキャプチャ技術により）することにチャレンジし、その（データ化できる部分とそこから示唆されて目に見えない部分の）文化的変容への影響を人文科学系の研究者が解釈する、といった筋書きが考えられます。当然、工学部系の手法が適用されずに、これまでに培われてきた人文科学系の手法のみで解釈することにも、同様に情報を取得して研究対象とする意味が有るはずです。

このように、情報に関する研究・教育活動は、現在社会的に注目される内容よりも、かなり幅広く捉えるべきでしょう。すなわち、例えば、AIブームはこれまでに2回起こり、現在はその3回目を迎えていると言われますが、我々はそのように大きく注目されるときもそうでないときも、（現在および近未来の）社会に必要とされる限り、様々な活動について時には地道に続けていく必要もあると思います。同時に、我々のセンター活動は、学部学科にある基幹講座における（教員の裁量が大きい）研究活動とは異なるので、流行り廃りには関係なく、より社会的な要請に応えるような強弱を付けることも可能です。このような社会との連携については、専任の産学連携コーディネータを置くことで、産業界はもちろん地元のNPO組織等との連携に至るまで、上手く軌道に乗ってきたと感じています。

もう1点説明したい内容として、本学がセンター活動として情報系研究に対して取り組む立ち位置に関連し、実際に活動する中で実感してきたことも含めた意義について、以下に記したいと思います。例えば、Spring-8といった巨大加速器の建設や活用、ロケット打ち上げによる人工衛星による探査といったビッグサイエンスは、

¹ 西垣通、「基礎情報学——生命から社会へ」（NTT出版、2004年）

1. はじめに

多くの人数で十分な活動を行うことが成功への必須の条件となります。しかし、情報系の研究（ここでは、前の段落で触れた広義の情報ではなく、狭義の工学部系の情報を想定）はそれとは少し意味合いや実体が異なります。

私は、工学部の物理系の国際学会にも、そして情報系の国際学会にも、普段参加しています。そこには大きな違いがあり、工学部系の国際学会では、どの大学の所属であるとか、どの先生の教え子であるとか、そういったことが意味を持って語られることがあります。一方で、情報系の国際学会（例えば、私がよく参加している International Conference on Complex Networks and their Applications²）では、その発表プログラムには発表者の所属が明記されず（つまり、誰が発表するかという個人だけが記され）、会議に参加しても「どの大学出身」「どの先生の教え子」といった会話は皆無です。また、大学といった研究機関としても、その組織の人数を誇るといった姿勢はほとんど感じられません。もし、それらに人数的な要素が加わるとすれば、それは組織の人数ではなく、いかに組織外の多くの関係者とつながるか、という点が重要になるでしょう。それは、現在の人工知能系の研究が、巨額の研究費を持つ機関や少数の天才によって先導されているプロジェクトではなく、多くのボランティアがオープンソース（内容が公開されているプログラム等）の開発に携わることによる効用が大きいことでもわかります。

このように、本センターで掲げる「オープンイノベーション」への姿勢は、他の分野での重要性はもとより、情報系の研究ではより一層重要と考えられます。そして、本学では、我々が本センターの活動を行うことで、それと同様のことが学内でも期待できます。教員全体が200名ほどである本学では、気を付けていればどの先生がどのような研究をしている、ということが網羅的に把握でき、異分野交流が容易です。これは、むしろ組織が小さい（しかし多様性は確保できるレベルである）ことが我々にとってもメリットになっていると思います。

本報告書で、2021年度の成果報告をお知らせしますが、今後も、皆様のご意見ご要望を頂戴し、それら为本センター活動に積極的に反映させていく所存ですので、どうぞよろしくお願いいたします。

² <https://complexnetworks.org/>

2. 2021年度の活動の概要説明

2-1. 2021年度の活動の概要

2021年度は、新型コロナウイルス感染症が広がる真っ只中（いわゆる第4波～第6波）にあたり、本センターの研究および教育活動にも2020年度に引き続き大きな影響を与えました。一方で、本センターの活動やその関連事項について、転機となるような内容も出てきましたので、以下に説明します。

我々の活動において、直接的には、新型コロナウイルスの蔓延により、これまで対面で実施してきた主催イベントのオンライン開催整備を行いました。すなわち、主な外部向けの発表の機会として主催してきた、成果発表シンポジウム（ご希望者に無料公開）とICT研究サロン（サロン会員向け無料公開）については、オンライン開催する体制の整備を今年度整えることとしました。このイベントのオンライン化に先駆け、我々は、教育活動である“e-PICT”の開設当初から、一部講義の遠隔実施を行ってきました（下記に述べるように、今年度はこの遠隔講義は中止しました）。すなわち、彦根キャンパスで実施する講義をテレビ会議システムにより、大津市の環びわ湖大学・地域コンソーシアムにも中継し、ディスプレイを通して大津市での受講（随時の質疑応答も実施）を可能としてきました。同時に、外部向けの講演会についても、彦根・大津の2地点開催の実績も積んでいました。

そして、ウィズコロナの社会状態では、汎用のPCソフト・サービスを介したビデオ会議の活用が盛んになりましたが、そこへの移行もスムーズに行うことができました。我々の手段も、固定した中継先だけではなく、フレキシブルに通信可能な状態を確保するため、通常のビデオ会議システムへと手段を変更しました。しかし、それまでの中継運営の実績があり、運用方法の変更を行うことのみで済み、特に外部の業者に委託することなく発表活動を実施することができました（内容の詳細については、以下のシンポジウムならびに研究サロンの項を参照ください）。また、別の側面では、発表活動をオンライン化することにより同時に録画（動画）ファイルを作成することも極めて容易となり、ソフトコンテンツの充実へとつながることになります。

また、2021年度には、外部からの取材をお受けし、東洋経済ACADEMICシリーズの次代の教育・研究

モデル特集vol.1「未来を担うDX・AI その真価を解き明かす」に掲載いただきました。設立からの5年間において、我々の社会の課題解決へ向けた実践的な研究・教育としての取組は、各大学の活動の紹介記事と比べても、具体的な取り組みの実践として差別化できるものとなっています。詳細は、下記の記事抜粋をご覧ください。

<https://www.ict.usp.ac.jp/img/file179.pdf>

<https://www.ict.usp.ac.jp/img/file180.pdf>



2-2. 大学院副専攻・ICT実践学座 “e-PICT”の実施状況

2018年4月にe-PICTの取組を開始してから、今年度は第4期生を迎えることができました。第3期生は、新型コロナの蔓延初期にあたり、募集時の希望者が限られました（4名）が、今年度は本学大学院生の中から10名（環境科学研究科：1名、工学研究科：9名）が参加して開始することができました。4月にはバーチャルな開講式も動画配信により実施しました。一方で、環びわ湖大学・地域コンソーシアムでの遠隔講義での受講について、大学の感染防止対策を遠隔地にて徹底することは困難、という判断から、遠隔講義実施は中止しました（注：本学の学内の基盤整備により、受講者が自宅からアクセスすることにより、ビデオ会議システムを用いた種々の遠隔講義の実施が可能となっています）。

図1に、e-PICTの必修科目であり、現場で使えるICT技術の修得の目的で我々が教育としての重要項

- テーマ① 獣害の動物検知の試行
- テーマ② 生体情報計測による人体姿勢・動作の負担評価と支援方法の検討
- テーマ③ リバースエンジニアリングによる設計と試作(3Dスキャナを用いた形状情報計測, 荷重シミュレーションによる設計, 3Dプリンタによる試作)
- テーマ④ 伝統工芸品の製造に関する調査
- テーマ⑤ 工作機械のNC化(コンピュータ制御化)
- テーマ⑥ 多点計測データ群を用いた構造物の振動解析
- テーマ⑦ 企業経営・行政及び医療における情報ネットワークに関する情報管理とAI(人工知能)の活用
- テーマ⑧ グラフ理論の数理の基礎と応用

図1. 2021年度のe-PICTでの必修科目・情報通信実習Aのテーマ一覧。

2. 2021年度の活動の概要説明

目に位置付けている、情報通信実習Aの今年度のテーマ設定を示します。センター活動を行う教員が自らの研究テーマの周辺で実習に適したものを提案し、学生が希望を出して実施するものです。その内容は毎年アップデートされ、教育的効果があり、かつその時々最先端の課題設定を行っています。

2-3. 地域密着型・分野横断型の研究活動の実施

2017年度から開始した本センターにおける研究活動は丸4年となり、充実度を増すとともに、成果としてまとまるものも出てきました。その一部について、経緯を含めて以下に概要をご説明するとともに、次章にて各論について詳細を報告します。なお、昨年度までの内容については、下記Webページ掲載の該当年度の成果報告書に詳述していますので、ご参考とさせていただきます。

<https://www.ict.usp.ac.jp/posts/news45.html>



では、具体的に、今年度の活動例について、ご説明します。

○産官学連携：近江牛子牛生産の推進事業（民間企業－公設試験研究機関－本センター間）

昨年度に引き続き、近江牛子牛生産の推進へ向けた検討として、滋賀県畜産技術振興センターと本セ

ンター（宮城茂幸准教授、秋山毅准教授）の間で連携するとともに、(株)フォーカスシステムズ様のご参画により、検討が加速しました。特に、(株)フォーカスシステムズ様を中心とした連携内容は、令和3年度滋賀県近未来技術等社会実装推進事業として採択され、実施することができました。

(株)フォーカスシステムズ製の薄型小型ビーコン、加速度センサ、その他動画撮影等により、子牛の健康見守りを行い、育成へのノウハウをデータで可視化しつつ、近い将来の近江牛子牛生産の促進への貢献を目指しています。今年度の成果として、子牛の体調悪化の観測時における予兆現象の検知技術、子牛の行動の遠隔地からの見守り技術を確立することができました。

○官学連携：観光への新型コロナウイルス蔓延の影響評価（滋賀県の市町－本センター間）

新型コロナにより、観光業界が大きな打撃を被ったことについて、様々な報道がなされています。本センター（櫻井悟史准教授）では、滋賀県の各市町（対象としたのは、近江八幡市、彦根市、長浜市、高島市、大津市、多賀町）と連携し、各地域における観光の動向が、新型コロナによる行動制限等によりどのように変化したか、地域社会にどのような影響を与えたかについての実態を調査しています。今後、さらに分析を進め、コロナ前、ウィズコロナの時期、そしてアフターコロナのフェーズへの変遷を捉えることで、滋賀県の観光振興策を講じていく上での基盤となるデータを提供したいと考えています。

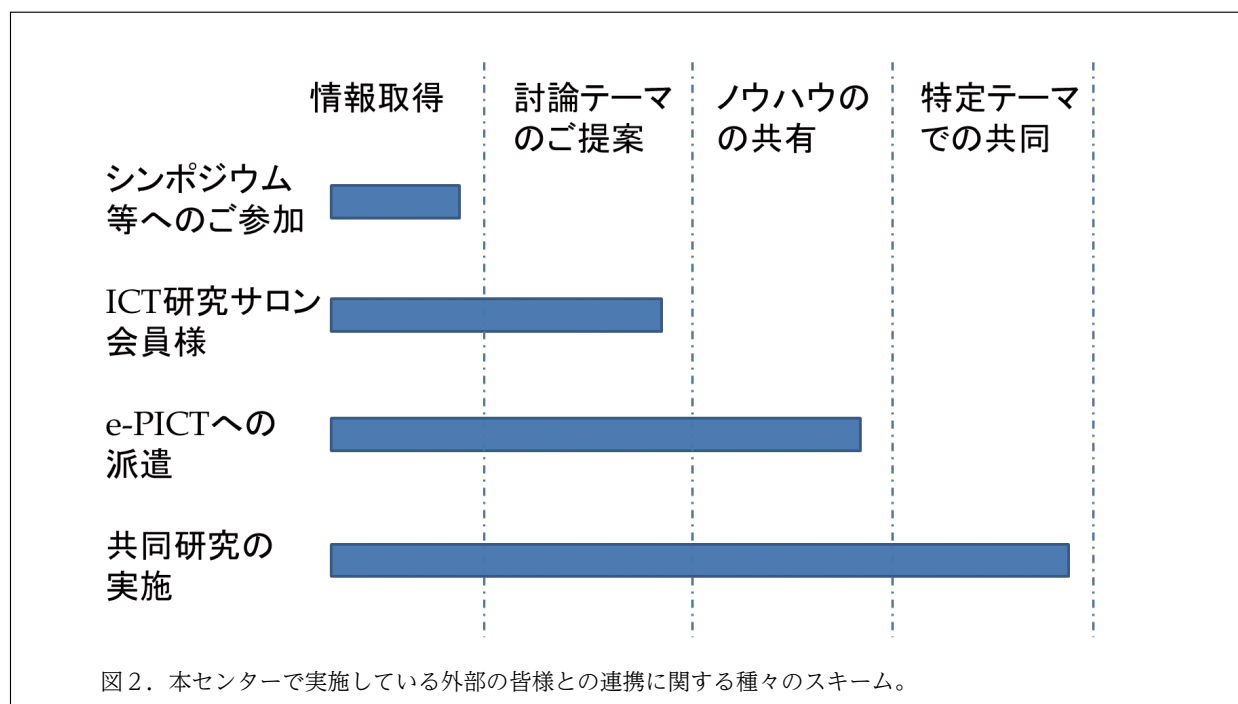




図3. ICT研究サロンの実施の様子（話者：本学・安田寿彦教授）。

2-4. 県大ICT研究サロンの開催 （オンライン・対面ハイブリッド）

図2に、我々が対外向けに行っている活動において、どのようにオープンイノベーションを進めているかについて、図示して示します。まず、年に1回シンポジウムを開催し、外部の識者の皆様をご招待しながら特別講演を実施しつつ、その年度の本センターの研究成果発表としての話題提供をしています。ここでは、講演に加えて、対面開催時はe-PICTで学ぶ大学院生の研究発表も行ってきましたが、コロナ禍においてオンライン開催になってからは中止しています。また、企業様等からe-PICTの社会人コースへ入学されることで、ご自身の業務上の課題解決に教員の指導のもとで取り組むことができます。一番相互に深い関係を築くためには共同研究をお勧めしており、ここでは秘密保持契約を結んで、最新の事情も含めて共同の取り組みを実施しています。そして、その中で、ICT研究サロンは、会員登録制をとり、会員の皆様と特定のテーマについて掘り下げて議論する場として開催しております。また、特に年間の回数を設定することなく、適切な時期に設定

しつつ、テーマについてもICT研究サロン会員様よりのご提案も受け付けております。今年度は、2022年3月に開催し、後で述べますように対象機器の取り扱いの実演も実施しました。少人数で深い議論を、秘密保持契約がかからない範囲で行うことを目指しております。なお、このICT研究サロンと、次項で説明しますシンポジウムは、実施時に動画撮影を行っており、話者等の許可を得られる範囲でその動画は申込者が閲覧可能としております。

今年度のICT研究サロンは、「Playful Approach」による身体に不自由のある子どもたちのハビリテーションのこれまで、現在、そして、これから」として実施しました。生まれながら、あるいはごく幼いうちから身体に不自由のある子どもたちへの生活の質（QOL）改善および成長の促しをロボット工学の知見でサポートする機器の開発とその効果について、発表と討論を行いました。この取り組みは、本センターの安田寿彦教授とびわこ学園医療福祉センター草津の理学療法士・高塩純一先生らが共同で取り組んでこられた「Kids Loco Project」の長年の取り組みの中で、サポートロボットの作製・試用ならびに実際の使用時の子どもたちの反応のセンシングを

2. 2021年度の活動の概要説明

通して、その効果の実証と多くの肢体不自由児への社会普及活動のご紹介をいただきました。本センターの安田教授はロボット工学の視点から、びわこ学園医療福祉センター草津の高塩先生が理学療法の現場から、そして(株)今仙技術研究所の平田様からはそのサポートロボット（移動補助機器）の製造販売の立場から、説明いただきました。平田様のほうには、移動補助機器の使用の実演も、会場で実際に行っていました。

当日の対面の参加者、オンラインでの視聴者、そして後日のオンデマンドビデオ配信の受信の皆様には、活発なご討論をいただきました。

以上の内容について、ご興味のある皆様には、登録の上でご視聴できるサービスも我々のほうでご提供中です。お気軽にお声がけください。

2-5. 成果発表シンポジウムの開催（オンライン）

2020年度の成果発表シンポジウムは、対面あるいはオンライン開催の両方の可能性を考慮して準備を進めましたが、2021年2月時点での新型コロナ感染

状況の悪化により、リアルタイムのオンライン開催により実施しました。

特別講演は、近江ディアイ(株)の藤澤栄一様が行われました。藤澤様は、産業界における長いご経験の後、近江ディアイ(株)を起業され、IT・ICT・DX（デジタルトランスフォーメーション）技術を駆使して、地域に特化した（特に滋賀に根差した）ITソリューション事業を展開してこられました。そのご経験から、DXの要素としてよく指摘される3要素（データのデジタル化、ビジネス手法のデジタル対応、社会全体としてのデジタル変革）と比較しながら、滋賀県に必要な・滋賀県に合ったDXの考え方として、「データ」（信頼性のある自由なデータ流通、ベスレジストリ）・「シビックテック」（市民のIT系テクノロジー開発・社会展開）・「共助」（データ連携基盤等の整備）を提唱されました。この内容を、滋賀県に歴史的に根づく近江商人の「三方よし」になぞらえて、DXの三方よしの考え方、とされています。その他、行政・民間それぞれがDXについて果たすべき役割など、我々にとっても多くの示唆に富んだご講演をいただきました。

その他、本センターからも3件の講演を動画配信

10:00～ 開会の辞とセンターの現状報告

地域ひと・モノ・未来情報研究センター長

酒井 道

10:20～【特別講演】

三方よしとDX

近江ディアイ株式会社 代表取締役

藤澤 栄一 様

11:35～【講演1】

テキスト分析によるデータサイエンスとその応用

地域ひと・モノ・未来情報研究センター、
工学部電子システム工学科 教授

砂山 渡

12:00～【講演2】

持続可能な農作物生産・畜産のための工学的手法によるアプローチ

地域ひと・モノ・未来情報研究センター、
工学部材料科学科 准教授

秋山 毅

12:25～【講演3】

ICT教育システムを活用した看護技術の効果的な教育方法の検討

一看護・盲学校のあん摩マッサージ指圧師養成課程の学生を対象とした手技教育支援システム開発一
地域ひと・モノ・未来情報研究センター、
工学部電子システム工学科 教授

関 恵子

12:50～ 閉会の辞

滋賀県立大学 研究・評価担当理事、副学長

安原 治

図4. 本シンポジウムのプログラム。

しており、それらの内容は第3章の「2020年度の研究成果概要」に説明していますので、ご覧ください。
また、シンポジウム全体についても、ご興味のある皆様には、登録の上でご視聴できるサービスも我々のほうでご提供中です。お気軽にお声がけください。

2-6. 2021年度の活動データ

その他、2021年度の活動データについて、以下の通りに要約してお知らせします。

<本センターの2021年度データ>

センター教員	25名（本務学部と兼務：24名、専任教員：1名）
センターコーディネータ	1名
センター特任職員	1名
研究テーマ数	58（2022年2月現在）
（内訳） スマート農業	萌芽フェーズ：7、実証フェーズ：1
スマート看護	萌芽フェーズ：18、実証フェーズ：6
スマート観光	萌芽フェーズ：10、実証フェーズ：2
スマート・ファクトリー	萌芽フェーズ：13、実証フェーズ：1
連携先	公的機関：9、民間企業：13、NPO等団体：3

3. 2021年度の研究成果概要

社会・産業
ニーズ テキスト分析を客観的に自動化して実施したい
→ テキスト分析ツールの開発＋知識獲得・意思決定へ

システム：独自開発

本研究で開発したアプリケーション

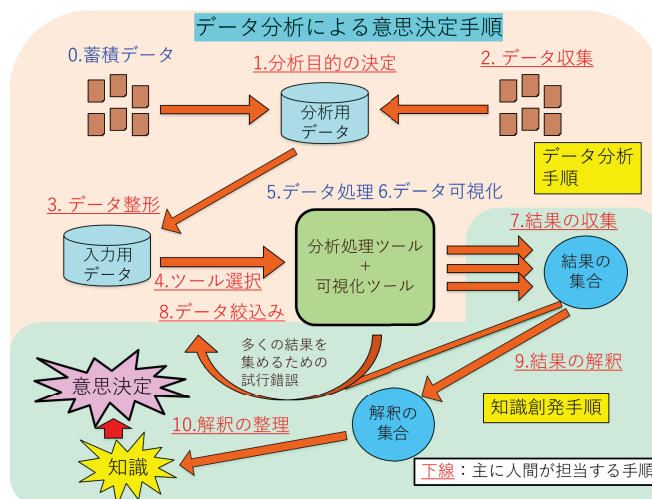
TETDM (<https://tetdm.jp>、
フリーソフトウェア)
(砂山渡、「フリーソフト
TETDMで学ぶデータ分析」
(コロナ社、2020年))

人間の作業←ゼロにはならず

ツールによる自動分析

知識獲得、意思決定へ

展開・波及効果



- 大量のテキストデータの自動分析
- 対話文の時系列分析による変化抽出

図5. データ分析による意思決定手順。本研究では、特にテキスト情報の場合の分析手順を説明している。

3-1. テキスト分析によるデータサイエンスとその応用 ＜スマート農業・看護・観光・ファクトリー＞

工学部・電子システム工学科
砂山 渡

データ分析とその応用全般に関しては、本センターのスマート化に関わる根幹をなす部分といえます。その中でも、テキストデータは、数値データよりも分析に必要とされる手法がより複雑で困難となることが多いとされています。

本研究では、そのようなテキストデータの分析について、砂山渡教授が長年開発してきたテキスト分析ツール・TETDM (<https://tetdm.jp>、フリーソフトウェアとして無料入手・活用可能)をベースとして、説明されています。図5に示すような手順は、すべてのデータ分析において行われるものであり、

数値データの場合には種々の人工知能系のツールが充実し、自由に利用可能となっています。しかし、テキストの場合は、まずその中の情報を分類・整理して「分析」「可視化」する部分について、これまでは文章の読み手の主観に頼っているくらいがありました。本研究では、その部分も自動化しつつ、「結果の収集」「解釈の集合」の部分についても手順化し、人間が知識を得て意思決定することを可能としています。実例として、アンケート結果の分析について、TETDMによる操作例も示されています。

なお、TETDMに関する解説書籍を砂山教授自身が出版しており、そちらもご参照下さい(砂山渡、「フリーソフトTETDMで学ぶデータ分析」(コロナ社、2020年))。



社会・産業 ニーズ 農業現場でのエネルギー収支は？ CO₂排出は？
→ ゼロエミッション・持続可能な農作物生産・畜産

発電＋蓄電

棚田の法面への太陽電池の設置
＋蓄電＋直交流変換

農業現場でのAC100V電源利用
農業モニタリングの加速

マルチセンサシステム

ビーコン（㈱フォーカスシステムズ様）
＋加速度センサ＋ビデオカメラ

子牛の体調管理の見える化

展開・波及効果

- 農業の化石エネルギー依存度の低下
- ユビキタス電源→長期体調管理・ビッグデータ化
- 農作物生産、畜産の省力化



図6. 農業・畜産の持続可能性を高める、発電・蓄電システムとセンサシステム。

3-2. 持続可能な農作物生産・畜産のための工学的手法によるアプローチ ＜スマート農業＞

工学部・材料科学科

秋山 毅

農業の現場においてICT化を実施する取り組みについて、最近多くの報告がある中で、本研究では農業の実施によって発生する温室効果ガスの低減や、畜産の省力化を目指し、望む場所でICT化を行うための電源構成に着目した実装に取り組んでいます。

本センターで取り組んでいる看護や工場の現場とは異なり、農業の現場ではICT化を進めるにあたって、電線敷設が十分でないことも多く、電源の確保が別途必要です。そこで本研究では、農地内の耕作未利用地を活用した発電・蓄電による電源構築によって、ICT機器への電源供給のみならず、農業の電化による温室効果ガスの発生量低減を目指した検討を行っています。具体的には、実際の棚田の法面に太陽電池モジュールを設置し、発電から蓄電池への蓄電・直交流変換も含めたシステムを構築し、太陽光発電と電力利用を含む実証実験を行いました。一方、畜産への応用については、子牛の行動モニタ

リングのための位置センサーと加速度センサーを常時駆動するための電源の適切な選択と組み込み、将来のより長期間のモニタリングに対応できる発電＋蓄電系からなるユビキタス電源の設計を行いました。子牛の行動モニタリングに関する成果については、前述の通りです。

以上の研究について、棚田における農業のエネルギー自立については、伊吹くらしのやくそう倶楽部様の平成31年度と令和2年度の滋賀県地域エネルギー活動支援事業補助金による活動成果に基づくものであり、畜産における子牛のモニタリングについては、㈱フォーカスシステムズ様、滋賀県畜産技術研究センター様、工学部・電子システム工学科の宮城茂幸准教授と共同し、令和3年度滋賀県近未来技術等社会実装推進事業補助金の支援のもとで行われました。

社会・産業 ニーズ 看護・医療分野でますます重要となる触れるケア；その教育や技術力向上のためのマッサージ教育システムを開発⇒技術練習・熟練者データ蓄積を可能に

センサ

柔らかセンサ（ファントム内にセンサ内蔵）

（マッサージ訓練用等）
空気圧ソフトデバイス：

圧力等のセンサ内蔵

位置・力・速度のデータによる定量化

- ◎ 人に対する手技の前の訓練
- ◎ 実技教育時の状態の可視化・確認

手技療法教育システム

デバイス＋インターフェース

→ 熟練者の数値データとの比較で上達

展開・波及効果

手技療法教育システムのコア技術



位置・力・速度の計測と視覚化

- 視覚障害者のあん摩マッサージ指圧教育への応用
⇒ 視覚情報を感覚・知覚データに変換
⇒ 視覚障害に対応した自己研鑽システムの開発へ

図7. 「柔らかセンサ」を活用する手技療法教育システム。

3-3. 工学部と連携して行うICT教育システムを活用した看護技術の効果的な教育方法の検討 ＜スマート看護＞

人間看護学部・人間看護学科

関 恵子

看護あるいはその関連分野の内容が変化・多様化する中で、ケアリングの重要性が増したり専門化したりする傾向があります。従って、それが関係する看護教育においても、手技教育が要素として含まれますが、実技実習に関してはいわゆる「勘」と「コツ」に頼ってきた部分がほとんどと言えます。とりわけ、新型コロナウイルス流行に伴い、対面での演習が不可能となったため、学生の習熟度アップに対して非常に困難な状況が生まれました。

本研究では、「勘」と「コツ」を中心とし、実際の手技において見よう見まねで実施されてきた手技教育について、ロボット工学の手法を導入して、ファントム素材とその中の圧力センサによるデータ可視化を実現したものです。ファントム素材としては、本研究ではソフトアクチュエータ（空気圧ソフトデバイス）を用い、その中に圧力センサを内蔵するこ

とで、実技者の作業により生じた位置・力・速度情報を可視化しました。そして、熟練者のデータと実習生のデータを数値として比較することで、実習生は熟練者の値に近づくように習熟度を高めていくことが可能です。この手法については、実際に使用した実習生に対して行ったアンケート結果からも、その有効性が確認できました。

本研究は、工学部・機械システム工学科の西岡靖貴講師と共同で行われました。

4. 研究成果の公表内容一覧

(著書)

1. T. Takahashi, Y. Uchida, H. Ishibashi and N. Okuda, “ Subjective well-being as a potential policy indicator in the context of urbanization and forest restoration.” In R. Kohsaka and Y. Uchiyama, (eds.) Urban Agriculture, Forestry and Green-Blue Infrastructure as “Re-discovered Commons” : Bridging Urban-Rural Interface. MDPI, Basel, pp.85-101 (2021).
2. Ryota Ikai, Shigeyuki Miyagi and Osamu Sakai, “Logistics route planning in agent-based simulation and its optimization represented in higher-order Markov-chain networks,” Complex Networks XII (Springer International Publishing, 2021) pp. 38-50.
3. 滋賀県立大学地域ひと・モノ・未来情報研究センター, 「東洋経済 ACADEMIC次代の教育・研究モデル特集 Vol.18」(未来社会を担うDX・AIその真価を解き明かす), pp.39, 70-71 (東洋経済新報社, 2022年1月) .
4. 櫻井悟史, 「観光地としての竹生島——〇〇年前の「竹生島詣」」(滋賀県立大学人間文化学部地域文化学科(編)「歴史家の案内する滋賀」), pp.72-84 (2021年, 文理閣) .
5. 滋賀県立大学人間文化学部地域文化学科・人間関係学科(編)「2021年度 地域社会調査実習報告書(新型コロナウイルスは滋賀県の観光にいかなる影響をもたらしたのか)」(2022年).

(論文発表)

1. 高橋卓也, 内田由紀子, 石橋弘之, 奥田昇, 「森林に関わる主観的幸福度に影響を及ぼす要因の実証的検討」日本森林学会誌, 103巻2号, pp.122-133 (2021).
2. T.Takahashi and K. Tanaka, “ Models explaining the levels of forest environmental taxes and other PES schemes in Japan,” Forests, 12, no. 6: 685 (2021).
3. T. Takahashi, T. Tsuge and S. Shibata, “Innovativeness of Japanese forest owners regarding the monetization of forest ecosystem services,” Sustainability, 14, 2119 (2022).
4. 高橋卓也, 内田由紀子, 石橋弘之, 奥田昇, 「森林所有者の森林幸福度にかかわる要因の検討-滋賀県野洲川上流域のアンケート調査結果の統計解析から」日本森林学会誌, 104巻1号, pp.39-43 (2022).
5. Takashi Tanaka, Junnosuke Asano and Yasunori Oura, “ Localization method of contact-type failure by measuring the structural intensity of low-frequency vibrations caused by frequency down-conversion of elastic vibrations,” Mechanical Engineering Journal, **8**(5), pp.21-00201.
6. Takashi Tanaka, Yasunori Oura and Syuya Maeda, “ Detection of contact-type failure based on nonlinear wave modulation utilising ultrasonic vibration driven by self-excitation,” International Journal of Condition Monitoring and Diagnostic Engineering Management, **24**(2), pp.43-49.
7. Yoko Nishihara, Seiya Tsuji, Wataru Sunayama, Ryosuke Yamanishi and Shiho Imashiro, “ A Generation Method for the Discussion Process Model during Research Progress Using Transitions of Dialog Acts,” International Journal on Advances in Systems and Measurements, Vol.14, No.1&2, pp.17-26 (2021).
8. Yuusuke Sugiyama and Masakazu Yamamoto, “ Asymptotic stability of stationary solutions to the drift-diffusion model with the fractional dissipation,” Journal of Evolution Equations, **21**, pp.1383-1417 (2021).

(学会発表)

1. 高橋卓也, 浅野悟史, 内田由紀子, 竹村幸祐, 福島慎太郎, 松下京平, 奥田昇, 「水との関わりと水関連幸福

4. 研究成果の公表内容一覧

- 度との関係を探る：滋賀県野洲川流域におけるアンケート調査より」水資源・環境学会 2021年研究大会 (2021年8月28日, オンライン).
2. T. Takahashi, T. Hayashi and K. Matsushita, "Divide and protect: historical development of Japanese Wariyama scheme" International Association for the Study of Commons 2021, Forest Commons (September 13-17, 2021, online).
 3. 高橋卓也, 柘植隆宏, 柴田晋吾, 「森林幸福度の山村地域間での違いを探る」環境経済・政策学会2021年大会 (2021年9月25～26日, オンライン).
 4. 高橋卓也, 内田由紀子, 石橋弘之, 奥田昇, 「森林所有者の森林幸福度にかかわる要因の検討—滋賀県野洲川上流域のアンケート調査結果の統計解析から」林業経済学会2021年秋季大会 (2021年12月4～5日, オンライン).
 5. 高橋卓也, 柘植隆宏, 柴田晋吾, 「森林環境譲与税のPES化に対する市区町村の意向について—全国アンケート調査結果から」第133回日本森林学会大会 (2022年3月27～29日, 山形大学, オンライン).
 6. 柴田晋吾, 柘植隆宏, 高橋卓也, 「森林散策による感情発現とITによるガイドの効果について—『ソフィアの森』における実験結果から」第133回日本森林学会大会 (2022年3月27～29日, 山形大学, オンライン).
 7. 古川雄大, 橋本宣慶, 奥村進, 「感覚呈示遅れが技能的作業に与える影響」精密工学会学術講演会講演論文集, 2022(1), pp.31-32 (2022年3月15日, 東京工業大学, オンライン).
 8. 橋本宣慶, 「フォークリフトシミュレータにおける積載重量感覚」電気学会研究会資料, PI-21-035 (2021年8月21日, オンライン).
 9. 田中昂, 増田新, 「非線形圧電インピーダンス変調に基づく接触型損傷検出 (瞬時電気機械結合アドミタンス変動の計測)」第19回評価・診断に関するシンポジウム (2021年12月2日～3日, オンライン).
 10. Takashi Tanaka, Yasunori Oura and Syuya Maeda, " Zhiqiang Wu, Evaluation of contact-type failure using frequency fluctuation caused by nonlinear wave modulation utilizing self-excited ultrasonic vibration," Lecture Notes in Mechanical Engineering (October 6-7,2021, online).
 11. Takashi Tanaka, Junnosuke Asano and Yasunori Oura, "Localization of multiple contact-type failures using structural intensity of low-frequency vibration caused by frequency down-conversion," Proceedings of ASME 2021 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems (September 14-15, 2021, online).
 12. Takashi Tanaka, Takato Tamura and Yasunori Oura, " Excitation of ultrasonic natural vibrations by multi-Excitation using decentralized control for failure monitoring," Proceedings of ASME 2021 Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems (September 14-15, 2021, online).
 13. 浅野純之介, 田中昂, 大浦靖典, 吉野太一, 「弾性振動の周波数down-conversionに基づく接触型損傷の検出 (過渡応答の時間反転解析を用いた損傷位置同定)」Dynamics & Design Conference 2021 (2021年9月13日～17日, オンライン).
 14. 田村空翔, 田中昂, 大浦靖典, 今村紘大, 「非線形波動変調に基づく接触型損傷の検出 (伝達関数の時間変動計測による損傷評価)」Dynamics & Design Conference 2021 (2021年9月13日～17日, オンライン).
 15. Shinya Ueno and Osamu Sakai, "Low-cost color-sensitive optical sensor calibrated by sparse training data," Proceedings of IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (October 12-15, 2021, Kyoto).
 16. 佐藤允哉, 砂山渡, 「スムーズなテキスト分析を支援する音声ナビゲーション」第28回人工知能学会インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, pp.14-19(2022年3月8日, オンライン).
 17. 佐藤允哉, 砂山渡, 「テキスト分析手順の習得に向けた音声ナビゲーション」第35回人工知能学会全国大会, 4C4-OS-1b-02 (2021年6月11日, オンライン).

-
18. 宮城茂幸, 森谷季吉, 坂本眞一, 酒井 道, 「簡易嚙下機能評価システム実現の可能性を探るー嚙下音と頸部深度画像処理の有効性検討」 LIFE2020-2021 (2021年9月16日～18日, オンライン).
 19. 荒堀風太, 坂本眞一, 酒井 道, 宮城茂幸, 「音響特徴量と深層学習に基づく小型DC モータの故障状態分類に関する基礎検討」 日本音響学会2021年秋季研究発表会 (2021年9月7日～9日, オンライン).
 20. 加藤 翔, 宮城茂幸, 酒井 道, 「遠赤外線カメラを用いた円筒型金属表面温度推定のための基礎検討」 2022年電子情報通信学会総合大会, 情報・システム講演論文集, Vol 2, pp.34 (2022年3月15日～18日).
 21. 榎本洸一郎, 戸田真志, 川崎琢真, 清水洋平, 「計測行為に仕組まれた深層学習データセット生成サイクル」 ヒューマンインタフェースシンポジウム (HIS2021), pp.461-466 (2021).
 22. 疋田安貴, 榎本洸一郎, 小林友和, 酒井 道, 「航空画像とベクトルデータを用いたセマンティックセグメンテーションによる建物図化支援システムの開発」 動的画像処理実利用化ワークショップDIA2022, pp.319-324 (2022年3月).
 23. Yuusuke Sugiyama, "Local solvability for a quasilinear wave equation with the far files degeneracy," Online Seminar on Hyperbolic PDEs (November 22, 2021, online).
 24. Yuusuke Sugiyama, "Formation of singularities for 1D quasilinear wave equations," Online Seminar on Hyperbolic PDEs (May 17, 2021, online).
 18. 荒堀風太, 坂本眞一, 酒井 道, 宮城茂幸, "音響特徴量と深層学習に基づく小型DC モータの故障状態分類に関する基礎検討," 日本音響学会2021年秋季研究発表会 (2021年9月7日～9日, オンライン).

(マスコミ発表)

1. 「山離れ防ぐ手がかり探る 滋賀県立大学等調査 森林との関わりで幸福度高まる傾向」 科学新聞 (2021年8月27日).
2. 「今注目の『森林幸福度』ってなあに? (源流探検部第109回) グローブライド株式会社Webマガジン (2021年12月).
3. 「森林幸福度からわかる『森林所有者の本音』」 (源流探検部第110回) グローブライド株式会社Webマガジン (2021年12月).
4. 酒井道, 「センサー真空でも使用可 京都の魁半導体が開発」 日本経済新聞 (2021年6月5日)
5. 登尾一幸, 酒井道, 「世界発! 真空装置内の現象を直接計測 業界のIoT化をも予感させる『真空装置内センサーデバイス』 真空ジャーナル (2022年1月号)
6. 「滋賀県立大・地球研など, 『幸福度』調査の結果から森林保全策を導出」 国立環境研究所・環境展望台ウェブサイト (2022年3月18日).
7. 「交通の要所・滋賀の歴史を紹介 街歩きで新発見を 県立大が本出版」 中日新聞 (2021年8月3日).

(展示会発表 他)

1. 高橋卓也 (コーディネーター), 「グリーン経済フォーラム2021 滋賀からエネルギー転換と脱炭素を考える ～『CO2ネットゼロ社会』を目指して～」 滋賀グリーン活動ネットワーク (2021年11月17日, オンライン).
2. 高橋卓也 (コーディネーター), 「森のコンベンション」 (2021年11月12日, 多賀町結いの森).
3. 橋本宣慶, 「バーチャルリアリティを利用した教育訓練システムおよび技能の解析」 京都ビジネス交流フェア 2022 (2022年2月17日～2月18日, 京都府総合見本市会館).

(特許出願)

1. 発明の名称: 支援システム, 発明者: 西岡靖貴, 関恵子, 出願番号: 特願2021-110938, 提出日: 2021年7月2日.
2. 発明の名称: 手押し車の駆動切替装置およびその駆動切替装置を備えた手押し車, 発明者: 安田寿彦 他, 出願番号: 特願2022-031022, 提出日: 2022年3月1日

5. 謝辞

まず、本学の公立大学法人の設置団体であります滋賀県におかれましては、我々のセンター活動につきまして、知事をはじめとした滋賀県庁の皆様、特に、私学・県立大学振興課、情報政策課（現：DX推進課）、企画調整課等の皆様からは、様々なご援助・ご協力をいただいております、深く感謝いたします。また、滋賀県の関係組織、特に滋賀県畜産技術振興センター・滋賀県東北部工業技術センター・滋賀県地域情報化推進会議・公益財団法人滋賀県産業支援プラザの皆様とも、日ごろから共同での取り組みや情報交換などいただいておりますことで、本センターの活動が活性化しており、改めて御礼申し上げます。

さらに、外部の民間企業様・NPO法人様等との連携も進み、その一部の公開可能な部分については、本文中でも触れさせていただきました。あらためて御礼を申し上げますとともに、今後ともよろしくお願いいたします。

また、学内におきましては、通常業務に加え、本センターの活動に対してプラスアルファの部分で各教職員の皆様にいただきましたご助力についても、無くてはならないものでした。

繰り返しとなりますが、新型コロナウイルス感染下におきまして、種々の取組の困難さが増す中で、皆様からいただきましたご支援・ご協力・ご鞭撻に、深く御礼申し上げます。

本センターの2020年度から2022年度の活動については、滋賀県を通し、内閣府より地方創生推進交付金のご援助をいただいております、深謝いたします。

交通アクセス

JR 彦根駅まで

JR 京都駅から普通で60分
JR 名古屋駅から快速で80分

JR 彦根駅まで

JR 京都駅から新快速で50分
新幹線で30分
JR 名古屋駅から新幹線で35分
(※新幹線は米原駅で乗継ぎ)

JR 彦根駅から

バスで15分／タクシーで8分

JR 彦根駅から

バスで25分／タクシーで10分



こちらのQRコードから
交通アクセスやキャンパス
マップをご覧ください

交通アクセス& 滋賀県立大学 キャンパスマップ



滋賀県立大学キャンパスマップ



滋賀県立大学



地域ひと・モノ・未来
情報研究センター

お問合せ先

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500 産学連携センター (C8 棟) 2 階 C8-204
TEL / 0749-28-8421 (事務局) E-mail / ict@e.usp.ac.jp
URL / <https://www.ict.usp.ac.jp>



▲HPのQRコード