

大学ICT推進協議会 機関誌

Vol.3 2026

AXIES **Trajectory**

AXIES

一般社団法人 大学ICT推進協議会
Academic eXchange for Information Environment and Strategy

AXIES Trajectory Vol.3 2026

AI を使いこなし、AI を超える：次世代の教育と研究に求められる視点

一般社団法人 大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 副会長 泰岡 顕治…………… 3

万博を終えて：null² とデジタルネイチャーが拓く未来

After Expo 2025: A Future Shaped by null² and Digital Nature

筑波大学 図書館情報メディア系教授／デジタルネイチャー開発研究センター長／

東京大学大学院新領域創成科学研究科複雑理工学専攻複雑システム講座デジタルネイチャー分野准教授

落合 陽一…………… 5

大学でのオープンソースソフトウェアの利活用

Benefits of Open Source Software in Universities

熊本大学特任教授 中野 裕司…………… 8

大学 DX アライアンスと東北大学 ―現場発 DX を「ともに」広げる仕組み

University DX Alliance at Tohoku University: An Ecosystem for Practice-Driven DX

東北大学経営戦略本部データ戦略室主任経営企画スタッフ 藤本 一之…………… 11

高等教育を拓くマイクロクレデンシャルの役割と展望

Unlocking Higher Education through Micro-Credentials: Roles and Perspectives

独立行政法人大学改革支援・学位授与機構 研究開発部教授 野田 文香…………… 16

オープンソースソフトウェアの利活用を促進するコミュニティの形成を目指して ～オープンソース技術部会から～

Aiming to Build a Community that Promotes the Use of Open Source Software

—SIG-OSS—

東京科学大学教育本部准教授 畠山 久…………… 21

大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 2025 年度年次大会を終えて

Post Conference Report on AXIES 2025 Annual Meeting

AXIES 2025 年度 年次大会大会長／北海道大学副理事・情報基盤センター長教授 棟朝 雅晴…………… 25

日本の高等教育機関による AI Integration Journey

— EDUCAUSE 2025 から見えた教育への AI 統合の道のり—

AI Integration Journey in Japanese Higher Education: Pathways to AI for Education Revealed by EDUCAUSE 2025

電気通信大学共創進化スマート社会実現推進機構特任助教 松橋 拓人…………… 28

論文誌学術情報処理研究 Vol.29 掲載論文解説

AI 活用による教育コンテンツ作成評価と組織運用における規格理解

**AI Utilization for Evaluating Educational Content Creation and Understanding
Standards for Organizational Operation**

東洋大学総合情報学部教授 塩野 康德…………… 34

「Shibboleth IdP V5 における Passkeys の種別による認証可否の判定」

による認証保証レベルの厳格化への第一歩

**The First Step Toward Strengthening Authentication Assurance Levels Based on
“Authentication determination based on the types of Passkeys in Shibboleth IdP V5”**

茨城大学情報戦略機構准教授 野口 宏

株式会社 DTS 榊原 勇人

国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系助教 清水 さや子…………… 39

AIを使いこなし, AIを超える: 次世代の教育と研究に求められる視点

一般社団法人 大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 副会長 泰岡 顕治



はじめに

昨年、「デジタル万博」とも称された大阪・関西万博が開催されました。会場ではAIを駆使した運営のみならず、最先端の情報・AI技術によるリアルとバーチャルの融合、空飛ぶクルマやロボットの社会実装など、未来社会を先取りするような体験の機会がありました。

こうした大規模な動きの一方で、私たちの身近な生活でもチャット系生成AIが飛躍的に進化し、活用が進んでいます。先日、約200名の中学3年生を対象に「生成AIの使い方」という講義を行いました。受講生徒に使用頻度を尋ねたところ、ほぼ全員がかなりの頻度で活用していることがわかりました。大学教員として大学生の日常的な利用は目の当たりにしてきましたが、中高生の間にもこれほど深く浸透している事実を改めて再認識させられました。

2026年を迎えた今、これらの情報・AI技術を、大学等の教育・研究・運営にいかんにか活かしていくかが、これまで以上に重要な課題となっています。

教育・研究におけるAI

生成AIの進歩を受け、私は最近、学生に次の2点を伝えるようにしています。1つは「AIを使いこなすこと」、もう1つは「AIができないことに挑戦すること」です。これは大学生だけでなく、中高生にも共通して話していることです。

「AIを使いこなす」とは、文章作成や疑問点の解消といった、多くの学生が既に実践している活用法を指します。しかし、正解が既知の事柄については、AIがもっともらしい嘘をつく「ハルシネーション（幻覚）」の可能性を常に意識し、情報の真偽を精査しなければなりません。一方、正解のない抽象的な問いや選択においては、AIの回答が必ずしも自身の最適解とは限りません。かつては多様な意見を聞き、読書を通じて自らの考えを練り上げてきましたが、昨今はAIの回答を鵜呑みにする傾向が見受けられます。AIを使いこなす力とは、単にツールとして利用するだけでなく、得られた情報を深く理解し、取捨選択する「思考の基礎体力」そのものです。教育におけるAIは、こうした基礎力の育成と並行し、学習者の可能性を広げる伴走者として発展していくことが期待されます。

次に「AIができないことに挑戦する」についてです。これは端的に言えば、人類がまだ答えを持っていない未知の領域へ踏み込むことです。現在のLLM（大規模言語モデル）は、蓄積された膨大なデータから単語の相関関係を学習して回答を生成します。そのため、学習データが存在しない「未知の事象」への対応、いわゆる外挿（がいそう）的な予測は本質的に困難です。

この「データのない領域」に果敢に挑む姿勢こそが、生成AI時代に求められる研究者の姿です。大学院博士課程でAIの限界を超える研究を行い、その成果を社会で発展させていくキャリアパスは、その象徴と言えるでしょう。もちろん、未知への挑戦においても、既存知の整理やデータ解析の補助としてのAI活用は極めて重要であり、AIは研究の進展を劇的に加速させる強力な武器となるはずで

大学運営におけるAI活用

大学の運営は、教育・研究と並ぶ極めて重要な柱です。大規模な国立大学では潤沢なスタッフによる安定した運用が可能かもしれませんが、小規模な私立大学では限られた人的リソースによる業務効率化が急務です。これまで、データのデジタル化を起点とした業務のDX（デジタルトランスフォーメーション）が叫ばれてきました。単なるデジタル化に留まらず、データを次工程へ繋ぎ、業務全体を最適化することが本来の狙いです。現状、すべての大学でDXが完遂されているわけではありませんが、多くの現場で試行錯誤が続いています。

今後は、このDXの取り組みに生成AIを統合していくことが期待されます。属人化した業務をAIで標準化・効率化し、そこで創出された余力を、人間にしかできない高度な支援業務へシフトさせることが本来の目的です。大学の役割は単なる学生の輩出に留まらず、社会を先導する人材の供給や研究成果の発信にあります。運営の効率化によって人的リソースを最適化することは、大学が社会の担い手としてより発展するために不可欠なプロセスです。

大学におけるIT基盤

数年前まで、大学のIT部門の主な役割は、ネットワークやPC教室といったIT基盤の整備でした。私が所属する慶應義塾でも、かつては「インフォメーションテクノロジーセンター（ITC）」として基盤整備を中心に担ってきました。2年前の改組により「情報センター」となってからは、基盤整備に加え、教育・研究・運営のすべてを支える多様なシステムの構築、認証基盤のDX対応など、その役割は多角化しています。さらにAIを導入したサービスも各大学で始まっています。各大学の具体的な取り組みについては、AXIESの年次大会等で数多く報告されているため詳細は割愛しますが、IT基盤の充実がもたらす利便性の裏で、セキュリティリスクという新たな脅威も顕在化しています。高度化するサイバー攻撃やウイルスとの戦いは、今後も避けては通れない課題となるでしょう。

終わりに

「AIを使いこなし、AIを超える」というテーマで、大学の教育・研究・運営に関する私見を述べました。AIを真に便利なツールとして手懐けるためには、より高度で使い勝手の良い技術が求められます。AIに留まらない広範な情報技術とその活用について、今後もAXIESを通じて活発な情報交換や知見の収集ができることを切に願っています。

2026年2月18日

【略歴】

泰岡 顕治

慶應義塾大学大学院・理工学研究科委員長。

東京都出身。名古屋大学大学院工学研究科 博士課程修了（博士（工学））。

理化学研究所基礎科学特別研究員，慶應義塾大学理工学部助手，専任講師，助教授（准教授），を経て，2010年より慶應義塾大学理工学部教授。

2021年より慶應義塾インフォメーションテクノロジーセンター所長，2023年より慶應義塾情報センター所長。2025年より現職。

専門は分子シミュレーションで、大規模シミュレーションやAI利用など。

万博を終えて: null²とデジタルネイチャーが拓く未来

After Expo 2025: A Future Shaped by null² and Digital Nature

筑波大学 図書館情報メディア系教授 / デジタルネイチャー開発研究センター長 /

東京大学大学院新領域創成科学研究科複雑理工学専攻複雑システム講座デジタルネイチャー分野准教授 落合 陽一

Yoichi Ochiai, Professor, Institute of Library, Information and Media Science / Director, Research and Development Center for Digital Nature, University of Tsukuba / Associate Professor, Digital Nature Field, Complexity Platform, Department of Complexity Science and Engineering, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-4690-5724>

1. null²

2025年日本国際博覧会（略称「大阪・関西万博」）の閉幕を迎え、会場に生まれた数々の物語も一つの節目を越えた。私は同万博のシグネチャーパビリオン「null²（ヌルヌル）」のプロデューサーとしてその終幕に立ち会ったが、万博というイベント自体が“始まりがあれば終わりがある”という有限性を前提に成り立つものであることを改めて実感した。null²は、生まれたときから「さようなら」に向かうことを宿命づけられたパビリオンであり、有機的に変容する鏡のモニュメントとして設計された^[1]。プログラミング用語で“存在しない”ことを意味するnullと仏教哲学の「空（くう）」の概念を重ね合わせ、内外を鏡で覆った異質な空間で来場者に自己と対話する体験を提供した。外壁は周囲の風景を映し込み、内部の「ヌルの森」では自らの身体をスキャンして生成された3Dアバター「MirroredBody[®]」と対話するという、現実と仮想の境界が溶け合うインスタレーションであった^[2]。この巨大なメディアアート作品には、ロボティクス・建築・音響・映像・アプリケーションといった多領域の最先端技術が結集し、「計算機自然（デジタルネイチャー）」の断片を現実空間に立ち上げる試みがなされた。日々変容する映像や音響に囲まれたパビリオンの内部では、来場者自身が主役となり「生きるとは何か」を問い直す対話が生まれ^{[1][2]}、私は連日その様子を見届けながら、自らの人生の走馬灯を毎日上映しているかのような不思議な感覚を味わった。パビリオンの終幕日（2025年10月13日）には、同じ姿で生まれ変わる事のない今のnull²に「ありがとう」と告げる葬送のセレモニーをチームで祝い、華々しく送り出した。別れの先には常に新たな物語が待っているからだ。実際、「さようなら」は次の始まりでもある。

こうした万博での体験を経て感じるの、まさに我々は文明の転換点に差し掛かっているということである。

狩猟採集、農耕、産業革命、情報革命を経て、私が「計算機自然（デジタルネイチャー）」^{[3][4]}という概念を掲げ研究室を主宰し始めてからちょうど10年が経った。この間、計算機と自然が融合した先にどのような文明の変容が生じうるのかを問い続けてきた。産業革命以後の延長線上にある現代に生き、特にインターネット以後の世界観に包まれてきた私にとって、コンピュータは常に遍在する存在であり、プログラマブルな魔法の箱だった。幼少期からコンピュータに触れ、映像・音楽・通信を自在に扱うマルチメディア装置として疑いもなく受け入れていた。それは、私にとって砂場でありコンサートホールであり実験室でもあった。デジタルとフィジカルの境界に広がるメディアの森に没入し、自他の区別なく創造と探究を続けてきたのである。

2. 計算機自然 / デジタルネイチャー

「計算機自然」というビジョンの萌芽は、今から10年ほど前の2015年頃に遡る。私は当時、映像と物質の境界を問い始めていた。質量を持たず映像的でありながらも物質性を帯びるもの——ホログラムやARなど、新しいメディア表現がどのようなメタ構造を持ちうるのか



© Yoichi Ochiai

に関心を抱いたのだ。例えば、音響の力で粒子を空中に浮遊させて映像を描き出す PixieDust や、超短パルスレーザーで空中に発光点を生み出す Fairy Lights といった研究開発^{[5][6]}を通じて、私は“質量を持たない新たな映像と、それに呼応する物質”が融合したときに生まれる新しい自然の姿を夢想するようになった^{[3][4]}。こうした実験的プロジェクトの成果が示唆していたのは、「自然とは何か」という根源的な問いに対する再考の必要性だったのだ。自然は不変のものなのか、それとも技術によって変容しうるものなのか——この問いが私の中で大きな位置を占めるようになっていった。研究の深化とともに次第に明確になってきたのは、コンピュータ内部の情報世界と外部の物理世界とを接続することの重要性である。計算機の中だけに留まらず、現実世界の物質に干渉し影響を与える技術——触覚ホログラムやデジタルファブリケーション、生体制御や他生物とのインタラクション等——が次々と台頭する中で、「自然は計算であり、計算は自然である」という一種の等価性が直感されるようになった。言い換えれば、コンピューティングとフィジカルが渾然一体となった計算機自然こそが、新たな文明像の核に位置付けられるのではないかと考えるに至ったのである。

その後、著書『魔法の世紀』執筆（2015年）^[3]の過程で得た洞察は、私の中で一層の確信へと変わっていった。科学技術の発達は人類から“魔法”を奪ったかに見えたが、実際には高度に進んだ現代のテクノロジーは再び世界を再魔術化しつつある。【魔法の世紀】では、火を手にした原初の人類が因果を理解せず結果だけを利用していった時代のように、原理を理解しないままそれらを日常的に使いこなす私たち現代人（現在でいえば例えばスマートフォンや大規模言語モデル）も、結果として魔術的な世界に生きていることを指摘した。その再魔術化の速度は近年益々極限に達しつつある。これが『魔法の世紀』で描いた到達点であり、同時に私が提唱する「デジタルネイチャー（計算機自然）」^{[3][4]}という新しい自然観の出発点ともなった。デジタルネイチャーとは、人・モノ・自然・計算機・データが相互接続されて脱構造化された新しい自然像であり^[4]、私はそれを現代における不可避の未来像だと考えている。

計算機と自然が融合し、“人工”と“自然”の境界が溶け去った新しい世界を見渡したとき、私は東洋的な世界観がその解釈枠として極めて相性が良いことに気付いた。例えば華嚴（けごん）思想における理事無碍・事事無碍という概念は、現代の計算機ネットワークにも通じる全存在相即の構造を示唆している^[4]。ひとつひとつ

の末端に高度に圧縮された知性や倫理観が宿り、それらが互いに融通無碍に相入り交わる様は、まさにエッジとエッジが直接繋がるネットワークそのものだ。生成AIが生み出す潜在空間が現実世界に刻印を与え、夢見たことが文字通り物質化していく——そんな世界では、柳宗悦らが提唱した民藝思想や神道の八百万的な感性、さらには一切衆生悉有仏性（いっさいしゅじょうしつうぶっしょう：すべての生きとし生けるものに仏性が宿る）といった宗教観さえも、必然的な帰結として立ち現れてくるように思えるのだ。実際、万博のパビリオン制作においても私は般若心経の思想を下敷きに「空（くう）」の世界を再解釈し体現しようと試みた^[2]が、それは決して私個人の趣味的な選択ではなく、デジタルネイチャー時代のビジョンに必然的に伴う普遍性であると感じている。

現在、計算機はまさに「即今（そっこん）」を体現しつつあるように思える。即今とは、“この瞬間”にすべてを畳み込む魔法の本質だ。時間も空間も文明も潜在意識も、一切切を瞬時に圧縮し今ここに現前させてしまう——それが魔術という現象の正体だと私は捉えている。超常現象を引き起こすこと以上に、あらゆる事象を圧縮して一瞬にして手元に引き寄せる超時間的・超空間的な即時性こそが、「魔法」の本質であると考えられる。デジタル技術の進展により、この即時性があらゆる場面で実現しつつある現在、我々は時間と空間の制約から解放された不思議な感覚を日常的に味わっている。たとえばスマートフォン一つで世界中の情報に瞬時にアクセスできることも、LLMを使えば専門知識さえ即座に引き出せることも、その裏側では「即今」の魔法が機能していると言えるだろう。

この新たな自然観の中で、人間と計算機の共生やHCIの未来像を探求する過程において、私はふと日本のマタギの文化に思い至った^[7]。農耕社会の一員でありながら、ひとたび冬山で狩猟を行う際には独自の言葉遣いや信仰を携え、森と一体化して生きるマタギの姿は、計算機自然がもたらす自律的文明の生成とどこか響き合うように感じられる。現代のデジタル社会では、クリエイターとユーザー、作家と読者、作曲家とDJ、執筆者と査読者といった境界さえ曖昧になりつつある。高度に民主化された創作環境においては、創り手と受け手と計算機が渾然一体となった「デジタル発酵」や「テクノ民藝」とも呼ぶべき新しい文化醸成の潮流が生まれている。私は計算機自然という新文明の中で展開されるこれらの現象を、まさに“狩猟採集”するような感覚で捉えてきた。

すべての事象は即今に収束し、そしてまたそこから生まれ出づる。ある意味、それはヌル (null) すなわち空 (くう)へと回帰する営みとも言えるだろう。色即是空、空即是色——物質 (色) は即ち空 (無) であり、空は即ち色に他ならない。これを私流に翻案すれば「色即是ヌル、ヌル即是色」だ。情報が人間の知覚を超えるスピードで組み換えられ、あらゆるものが瞬時に現れては消えていく計算機自然の世界では、まさに森羅万象が流動する“ヌルの彼方”に通じているように感じられる。あらゆるモノに AI が宿り対話が始まる世界——それは精霊が息づく新たな宇宙である。茶葉一片に宇宙が宿り、千年の樹木に生命の物語が内包されるように、日常のありふれた器物がそれぞれ記号的な宇宙を包含し始めている。リングが万有引力を語り出し、家具が哲学を囁く…。それが計算機自然として現前しつつある。

私たちは既に、その計算機自然の森を歩み始めている。楽器や茶碗のように即物的で身体感覚に馴染むツールが次々と現れては消えていく。近代が芸術や学問の細分化を推し進めたとするならば、計算機自然の時代はむしろ分野の垣根を解きほぐし、生活の再統合を促すだろう。お菓子を頬張り、お茶を一服し、一篇の歌を口ずさむようにコンピュータと向き合う——そんな何気ない日々の営みこそが、実は「即今」の芸術であり研究でもあるのだ。私は研究室の学生たちとも、茶道や音楽、プログラミングや電子工作を横断しながら、総合芸術としてのデジタルネイチャーを追求している。ここでは芸術も科学も区別なく混じり合い、「生きる喜び」を分かち合う活動として昇華されていくだろう。大学と研究の立ち位置もその文化の喜びを喚起することが重要な機能に変わっていくと私は信じている。

2025年12月22日



【著者略歴】

落合 陽一

筑波大学図書館情報メディア系教授。デジタルネイチャー開発研究センター長。東京大学大学院新領域創成科学研究科複雑理工学専攻複雑システム講座デジタルネイチャー分野准教授。2015年東京大学大学院学際情報学府にて博士（学際情報学）取得。2015年より筑波大学にて助教を経て現職。計算機自然（デジタルネイチャー）／ヒューマンコンピュータインタラクション（HCI）を基軸に、バーチャルリアリティ、計算機ホログラフィ、超音波・レーザー等の波動インタフェース、AIによるアクセシビリティ等の研究に従事。令和5年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞、令和7年度 同表彰 科学技術賞（理解増進部門）受賞。2020年より2025大阪・関西万博テーマ事業プロデューサーを務めた。

参考文献

- [1] Yoichi Ochiai: “null2: Boundary-Dissolving Bodies and Architecture towards Digital Nature”, arXiv preprint arXiv: 2509.18498, 2025.
- [2] Yoichi Ochiai: “null²”: Digital Nature as a Modern Translation of the Heart Sutra - an Academic Study on the Practice of Symbolic Demolition of Emptiness and Self and Matagi Drive, Globe, Universe, Next Future, Vol.2, No.1, pp. 11-20, 2025. DOI: 10.60420/globeuniversefuture.2.1_11
- [3] 落合陽一: 『魔法の世紀』, PLANETS, 2015年.
- [4] 落合陽一: 『デジタルネイチャー 生態系を為す汎神化した計算機による侘と寂』, PLANETS, 2018年.
- [5] Y. Ochiai et al.: Pixie Dust: Graphics Generated by Levitated and Animated Objects in Computational Acoustic-Potential Field, ACM Transactions on Graphics, Vol.33, No.4, Article 85, 2014. DOI: 10.1145/2614217.2614219
- [6] Y. Ochiai et al.: Fairy Lights in Femtoseconds: Aerial and Volumetric Graphics Rendered by Focused Femtosecond Laser Combined with Computational Holographic Fields, ACM Transactions on Graphics, Vol.35, No.2, pp. 1-14, 2016. DOI: 10.1145/2850414
- [7] 落合陽一: 『マタギドライブ: 計算機自然の辺縁における脱人間知性的文明論』, PLANETS, 2026年.

大学でのオープンソースソフトウェアの利活用

Benefits of Open Source Software in Universities

熊本大学特任教授 中野 裕司

Hiroshi Nakano, Project Professor, Kumamoto University

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-4469-3182>

1.はじめに

大学 ICT 推進協議会は設立 16 年目を迎えました。本稿では、設立当初から継続している「オープンソース技術部会」について、設立の経緯や当時の思いを振り返ります。これまでの歩みを、今後の活動の参考として書き留めさせていただきます。

2.オープンソースソフトウェアとの出会い

1993 年 10 月、当方は名古屋大学教養部物理教室から、同大学で新設の情報文化学部へ異動しました。UNIX ワークステーションが並ぶ計算機室でプログラミング等の授業を担当することになりましたが、これは当時の情報教育環境として一般的なものでした。

一方で、引き続き担当していた教養教育において、理系学生向けの物理学実験に、コンピュータ・シミュレーション実験を取り入れようと計画していました。しかし、計算機室のような高価な施設を用意する資金はありませんでした。そこで、統計物理が専門の中村泰之先生を巻き込み、安価な組み立て PC とオープンソースソフトウェア (OSS) の Linux を活用することにしました。NFS や NIS を利用して十数台のネットワークを構築し、gcc や MesaGL 等で作成した物理シミュレーションプログラムを提供したところ、商用システムと遜色ない動作に驚かされました^[1]。

その後、2002 年 6 月に熊本大学総合情報処理センターへの異動が決まりました。そこでの職務の一つが全学規模のオンライン教育環境の導入であり、当時名古屋大学に勤務されていた梶田将司先生を訪問しました。同じ大学に在籍しながらこれまで接点はほとんどありませんでしたが、研究室で WebCT や IMS Enterprise について様々なお話を伺うことができ、その後の活動に大きな示唆を受けました。それ以来、熊本大学への LMS や大学ポータル、統合認証の導入に際しても、多大な情報をいただきました。

熊本大学着任後の 2003 年度には、全学の LMS とし

て WebCT を導入しました。2004 年度には IMS Enterprise を用いて、学務情報システムと全科目・全教職員・全学生のデータを連携させました。商用システムである WebCT のベース OS として利用しているのは Linux であり、データ同期もすべて OSS の組み合わせで実現できました。また、WebCT と同等に高機能な OSS の LMS として、2002 年に Moodle、2005 年には Sakai が登場し、本学でも学外向けサービス^[2]や試験的運用^[3]を開始しました。

私にとって、もう一つの大きな出会いはポータルサイトの uPortal と統合認証の CAS です。どちらも OSS で、名古屋大学が 2005 年にこれらを先行導入して大学ポータル^[4]を開始したのに続き、熊本大学も翌 2006 年に導入・運用を開始しました。同年発足した教授システム学専攻 (インターネット大学院) も、この大学ポータルに主に Portlet で機能追加し、LMS と連携する形で運用をスタートさせました。

3.大学におけるOSSの開発・運営体制

Moodle に関しては、発足当初から Moodle.org (2001 年発足) と Moodle.com (2003 年発足) が存在します。Moodle.org がコミュニティや OSS としての開発拠点であるのに対し、Moodle.com は商用窓口として有償サポートを担っています。

Sakai に関しては、Sakai 財団 (2004 年発足)、後の Apereo 財団 (2012 年発足) が開発主体です。導入や保守などの商用サービスは、財団と提携する認定パートナー企業が提供しています。

このように、Moodle や Sakai は OSS でありながら、企業や財団を伴う強固な開発・サポート体制を構築している点が特徴です。

私がこうした体制に直接触れたのは、2005 年に大学ポータルの導入調査でデラウェア大学の Carl Jacobson 氏 (uPortal 開発グループリーダー) を訪問したことです。当時の総合情報基盤センターの宇佐川毅センター長、喜多敏博先生、松葉隆一先生と共に訪問し、

uPortal の開発体制の規模の大きさや、カスタマイズ・サポート業務が大学の収入に貢献している実態を伺い、大変驚きました。

当時の開発体制は、欧米の複数大学が組織した uPortal, CAS 含め、大学 ICT 環境への Java 開発を支援する巨大コミュニティである JA-SIG (Java Special Interest Group) が担っており、後に Sakai 財団と合併して 2012 年に Apereo 財団となります。これら OSS 関係のグループと関わる中で EDUCAUSE の存在を知り、大学 ICT 推進協議会 (AXIES) の発足にも参加することとなりました。

2008 年の第 9 回 Sakai カンファレンス (パリ, 図 1) や 2009 年の EDUCAUSE (デンバー) 等に出席し、OSS の利用者としての活用法や、開発・サービス提供における組織的な大学間協力の体制について見聞を広めました。これらを通じ、日本においても同様の体制を導入する必要性を強く感じました。

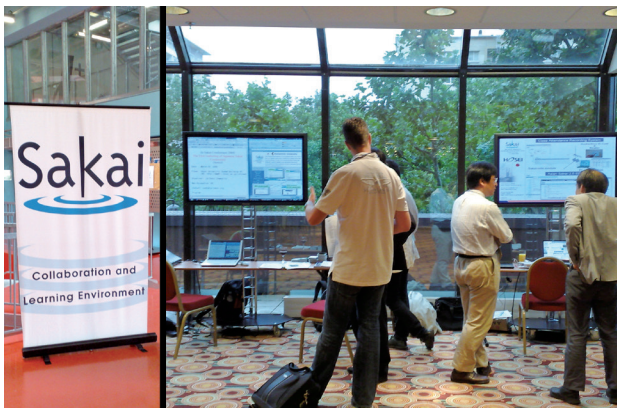


図 1 2008 年第 9 回 Sakai Conference の様子

2009 年、EDUCAUSE に初めて参加した際、その規模の大きさに驚くと同時に、日本にも同様の組織が必要であると確信しました。すでに以前から準備を進めていた方々もおられ^[5,6]、宇佐川センター長と当方も熊本大学として発足メンバーに加わりました。設立にあたってはいくつかの部会 (SIG) を設けることになり、「オープンソース技術部会」(<https://oss.axies.jp/>) を立ち上げることになりました。

部会の概要としては、
“本部会では、会員各組織内でオープンソースソフトウェア (OSS) を活用するために、OSS の利用実態調査を行い、OSS 活用に必要な技術を修得すべく合同研修、共同開発、標準化を行う。”

となっており、後に述べますように、情報提供や研修により、OSS に関する様々な知見を得ることができたと

考えていますが、なかなか「共同開発」や「標準化」までは至っておらず責任を感じます。

設立当初の初期メンバーは、担当理事の岡部洋一先生 (放送大学)、主査の当方、副査の柴山悦哉先生 (東京大学)、運営委員として甲斐郷子先生 (九州工業大学)、大西淑雅先生 (九州工業大学)、梶田将司先生 (京都大学)、常盤祐司先生 (法政大学)、阪井和男先生 (明治大学) にご担当いただきました。

活動開始にあたり、Moodle サブグループ (大西先生代表) と Sakai サブグループ (梶田先生代表) を設けました。当時 OSS として開発が進んでいた事務システムの Quali についてもサブグループ化を検討しましたが、2014 年の Quali, Inc. 設立により純粋な OSS ではなくなったため、断念しました。

しかし、Quali も含め、大学における OSS の開発・運用に関する国内外の最前線の知見に触れる機会を多く持てたことは、日本の大学への OSS 導入に貢献できたと考えています。日本の大学 ICT における OSS 活用の持続的発展モデルの確立には、活動の中核が必要であり、AXIES OSS 技術部会が培ってきた組織力はその大きな原動力になると確信します。

4. おわりに

AXIES 発足と同時に始動したオープンソース技術部会は、北米における Moodle, JA-SIG, Sakai 財団, Apereo 財団等の開発・運営体制に学ぶことを主眼に活動してきました。

初期の活動では、年次大会での企画セッションを通じ、様々な立場で OSS に関わる専門家から貴重な情報提供をいただく場を設けることができました。そこで得られた多くの知見や、サブグループ活動、外部組織との連携は、非常に発展性のある有意義なものであったと確信しています。

今後は、AXIES と連携する EDUCAUSE や Apereo 財団等を通じ、大学間連携による「大学のための OSS」の開発・運用や、標準規格による相互連携がいつそう発展することを期待し、本稿の結びといたします。

2026 年 1 月 16 日

参考文献

- [1] 中村泰之, 中野裕司: 古典力学系のシミュレーションプログラムの開発, コンピュータ&エデュケーション, Vol. 6, pp.107-111, 1999.
DOI: <https://doi.org/10.14949/konpyutariyoukyouiku.6.107>
- [2] 村嶋亮一, 吉田光宏, 喜多敏博, 松葉龍一, 安浪誠祐, 福岡壽夫, 太田浩樹, 西龍史, 古里雅博, 中野裕司: Moodleの市民塾における活用, コンピュータ&エデュケーション, Vol.18, pp.10-18, 2005.
DOI: <https://doi.org/10.14949/konpyutariyoukyouiku.19.10>
- [3] Nakano H., Kita T., Sugitani K., Nemoto J., Kitamura S., Suzuki K., Matsuba R., Migita M., Musashi Y., Iriguchi R., Usagawa T.: The Learning Portal for Improving the E-Learning Environment, Proc. 5th Int. Conf. Emerging e-learning Tech. & Appli., Slovakia, 2007.
- [4] リチャード・N・カッツ編著; 梶田将司監訳. ウェブポータルを活用した大学改革: 経営と情報の連携. 東京電機大学出版局, 2010. ISBN: 9784501624804
- [5] 梶田将司, 想いの共鳴~大学 ICT 推進協議会創成記~, AXIES Trajectory vol.1, pp.6-15, 2024.
- [6] 藤村直美, AXIES 黎明期, AXIES Trajectory vol.2, pp.12-19, 2025.

【著者略歴】



中野 裕司

1987年より名古屋大学教養部物理学教室, 同大情報文化学部にて教育研究活動を開始し, 2002年より熊本大学総合情報基盤センター教授.

インターネット大学院である大学院

社会文化科学研究科教授システム学専攻, eラーニング推進機構, 大学情報分析室等の立ち上げに貢献. 学長特別補佐, 総合情報基盤センター長等歴任. 2025年定年退職, 熊本大学名誉教授. 現在, 特任教授. 理学博士(九州大学, 1987年)

詳細は, <https://researchmap.jp/hiroshi.nakano>

大学DXアライアンスと東北大学 一現場発DXを「ともに」広げる仕組み

University DX Alliance at Tohoku University: An Ecosystem for Practice-Driven DX

東北大学経営戦略本部データ戦略室主任経営企画スタッフ 藤本 一之

Kazuyuki Fujimoto, Senior Manager, Data Strategy Office Tohoku University

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-3505-6050>

1. はじめに—「このExcelは誰の作品か」 から始まった話

大学のメールボックスには、だれのものとも分からないExcelファイルや、どこに提出すればよいのか分からない紙の申請書が、時おり迷い込んでくる。「このExcel, いつからこうなっていたのか」「なぜこの申請だけ紙なのか」—そんな小さな違和感は、どの大学にも転がっている日常風景である。

東北大学も例外ではなかった。ただ一つ違っていたのは、「このモヤモヤを、まとめて実験台にしてしまおう」と考えた人たちがいたことである。

2020年のコロナ禍を契機に、東北大学は学内公募で「業務のDX推進プロジェクト・チーム」を立ち上げ、オンライン事務化や働き方の変革を一気に進めることにした。その後、東北地区の国立大学等と連携する「東北地区業務DXチーム」、そして全国の大学・企業に開かれた「大学DXアライアンス」へと舞台が広がっていく。

気がつけば、100を超える大学・企業・団体が集うコミュニティとなり、日々、新しいDXの物語が生まれている。本稿では、その中核となる四つのプラットフォームと、そこから生まれつつある具体的な物語を紹介したい。

2. 「内輪プロジェクト」から「全国アライアンス」へ

大学DXアライアンスの話に入る前に、その“母体”となった東北大学のDXの流れを簡単に整理しておきたい。

東北大学のDXの歩みは、まず学内から始まった。2016年の仮想デスクトップ導入に続き、2020年には「オンライン事務化宣言」を掲げ、窓口・印鑑・働き場所を見直す全学的な業務DXがスタートする。この取り組みを推進するために結成されたのが「業務のDX

推進プロジェクト・チーム」である。公募で集まった職員が中心となり、短いサイクルで業務改善のPoCを回し、その成果を全学に広げていった。

東北地区への拡張：東北地区業務DXチーム

2023年度には、舞台が東北一円に広がる。「東北創成国立大学アライアンス」の枠組みも背景に、東北地区の国立大学や高専が参加する「東北地区業務DXチーム」が発足した。

オンライン／リアル双方の人事交流を通じてスキルやマインドを共有し、東北エリア全体で共通課題にDXで挑む—その経験が、のちの「大学DXアライアンス」の原型となった。

全国への展開：大学DXアライアンス

当初は東北大学内での試みであったDXが、PoCを通じて多くの成果が生まれる過程の中で、「同じ悩みは他大学にも共通する」「成果を自分たちだけで抱え込むのはもったいない」という問題意識へと発展していった。こうした考えのもと、知見や失敗も含めて取り組みを外に開き、日本の大学全体が少しでも前に進めばよいという思いが共有されるようになり、2024年、「DXを、ともに。」というコンセプトのもと、全国の大学・企業・団体に開かれた「大学DXアライアンス」が発足する。

このアライアンスは、

- ニューノーマル時代に相応しい教育・研究環境と魅力ある職場環境を実現すること

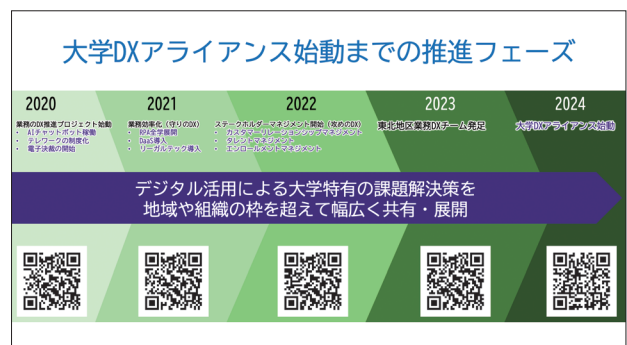


図1 フェーズ

- フラットなパートナーシップのもとで、知識や専門性・成果を共有し、相乗効果を生み出すこと
- DXの取り組みそのものをオープンソースのように共有し、相互に活用すること

を目的としたコミュニティ型プラットフォームである。

現在、国公立大学や企業など約170機関が参加し、今も参加機関は増え続けている。

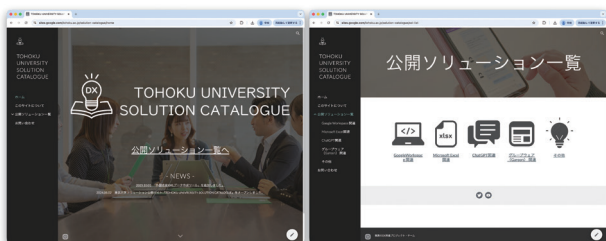
3. 四つのプラットフォームで支えるDXエコシステム

大学DXアライアンスを支えるのは、単なるメーリングリストや会合ではない。東北大学が中心となって整備してきた四つのプラットフォームが、現場の取り組みを「見える化」し、再利用し、さらに深めていく循環をつくっている。

3.1 TOHOKU UNIVERSITY SOLUTION CATALOGUE —内製ソリューションの「図書館」

まず、東北大学発の内製アプリや業務改善ソリューションを体系的に整理したのが「TOHOKU UNIVERSITY SOLUTION CATALOGUE」である。

ワークフローの電子化から、チャットボット、研究支援、学生窓口業務まで、さまざまな事例が「どんな課題に対して」「どのようなツールで」「どんな効果を上げたのか」といった観点で整理されている。図書館で本を探すように、「うちも似た悩みを抱えている」と感じた事務職員が、具体的なソリューションにすぐアクセスできる点が魅力である。



TOHOKU UNIVERSITY SOLUTION CATALOGUE

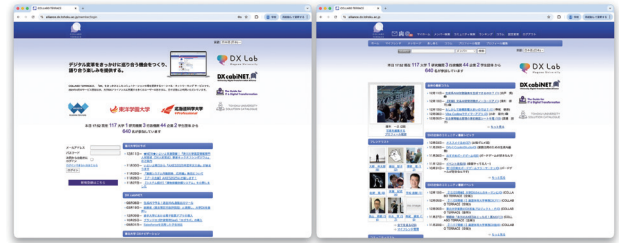


図2 カタログ画面イメージとQR

3.2 COLLABO TERRACE

—コミュニティ型の「縁側」

次に、大学DXアライアンスのコミュニティサイトが「COLLABO TERRACE」である。ここでは、参加機関の職員・教員・学生がコラムや事例、ちょっとした悩みを投稿し、コメントやリアクションを通じて緩やかに



COLLABO TERRACE



図3 コラボテラス画面イメージとQR

つながる「オンライン縁側」のような場である。

参加に際してタスクや入会費はなく、東北大学の取り組みを眺めるだけでもよいし、勇気を出して自分の大学の工夫を書き込んでもよい。DXと聞くと「ちゃんとした成果」を出さないと発言しにくい空気が生まれがちだが、ここでは「ちょっとやってみた」「うまうましかったけれど学びはあった」といった等身大の声も歓迎されている。

3.3 DX cabiNET.

—実践事例のショーケース

三つ目の「DX cabiNET.」は、実際に導入されたソリューションの事例をまとめたショーケース型のサイトである。電子投票システム、ブランドロゴ許諾管理、Salesforceを活用した学生対応など、東北大学内外で実装されたケースが「課題 → 解決策 → 効果」の観点で整理されている。

SOLUTION CATALOGUEが「設計図やパーツのカタログ」だとすれば、DX cabiNET.は「実際に組み上がった完成品の展示場」であり、「どの大学がどのように使ったか」をイメージしやすくしている。



DX cabiNET.



図4 キャビネット画面イメージとQR

3.4 The Guide for IT & DX

—学内情報基盤へのポータルをアライアンスへ開く

最後の一つが、学内限定の情報基盤ポータル「The

Guide for IT & DX]である。Google Workspace やグループウェア、RPA、チャットボット、生成AI、ネットワーク、各種業務システムなど、事務職員が日々使う基盤のマニュアルや手続きがカテゴリごとに整理されている。

特徴的なのは、このサイトを大学DXアライアンス参加機関にも開放している点である。学内でだけ共有していた「IT・DXの取扱説明書」を、同じ課題に取り組む仲間と共有することで、他大学の職員も東北大学とほぼ同じ目線でツールや仕組みを検討できるようになっている。生成AIセミナーなどの資料も「The Guide for IT & DX」上で学内・アライアンス限定コンテンツとして公開し、講演だけで終わらない継続的な学びの場を提供している。



The Guide for IT & DX



図5 ガイド画面イメージとQR

4. プラットフォームから生まれた三つの物語

抽象的な仕組みの説明だけでは味気ないので、大学DXアライアンスから生まれつつある具体的な物語を三つ紹介したい。これらの物語は、参考文献[1]第4章で整理した『生成AI活用を支える人的・組織的条件』と対応している。すなわち、現場主導の試行錯誤、暗黙知の形式知化、そして組織横断的なコミュニティ形成が、DXを継続可能なものに行っている点で共通している。

4.1 宮城大学からやってきた「越境職員」

一つ目は、人事交流の物語である。宮城大学の事務局職員である山崎拓哉氏は、東北大学に研修生として出向し「業務のDX推進プロジェクト・チーム」に参画、大学DXアライアンスの運営にも深く関わっている。

所属は宮城大学でありながら、東北大学の業務DXチームの一員として、コミュニティ立ち上げやコンテンツ企画に日々携わる。大学の垣根を越えて現場のDXに関わることで、自大学の課題を相対化できるだけでな



図6 記事ヘッドラインとQR

く、「東北全体」「全国の大学」といった視点で業務改善を考えるようになったという。

山崎氏が楽しみにしているのが、COLLABO TERRACE 上でのコラムやコメントのやりとりである。大学DXアライアンスの参加機関が、ちょっとした成功談や失敗談を書き込み、それに別の大学の職員が反応する。そんな日常的な対話が、いつの間にか新しい連携や共同プロジェクトの芽になっていく。

4.2 生成AIをめぐる共著論文

二つ目の物語は、生成AIをめぐる共著論文である。

東日本大震災をきっかけに、東北での企業支援や被災地の課題解決に取り組む株式会社MAKOTO Primeは、早い段階から東北大学の業務DX推進プロジェクトと連携し、生成AI研修やツール導入支援をともに進めてきたパートナーである。こうした連携は実務にとどまらず、学術論文^[1]としても結実している。

ここで重要なのは、論文のネタが「現場の試行錯誤」だという点である。The Guide for IT & DX上に蓄積されている生成AI利用ガイドや研修資料、実際の問い合わせ対応の工夫など、足元の実践がなければ論文化はあり得なかった。そして、その内容は大学DXアライアンスの場でも共有され、他大学や企業が自組織で生成AIを活用する際のたたき台として活用されつつある。

大学DXアライアンスは、こうした「現場発の知見」を論文・セミナー・オンライン資料へと翻訳し、さらにコミュニティ全体へ循環させるための装置として機能していると言える。

4.3 岩手大学への電子投票アプリ展開

三つ目の物語は、ソリューションの横展開である。

岩手大学では、学部長選挙など多数の学内投票を紙ベースで実施しており、投票用紙の配布・回収・開票に多くの人手と時間がかかっていた。そこで、大学DXアライアンスを通じて、東北大学が内製した電子投票アプリケーションの導入を検討することになった。

東北大学発の電子投票アプリを共有、岩手大学の電子投票に実装。



図7 記事ヘッドラインとQR

東北大学側は、SOLUTION CATALOGUE で公開している情報や DX cabiNET. に掲載された事例をもとに、要件整理や運用設計のノウハウを提供し、ソースコードや設定手順も可能な範囲で共有した。その結果、岩手大学では短期間で電子投票システムの試行導入にこぎ着け、ある選挙では従来紙ベースの7割程度だった投票率が9割台まで向上したという報告もある。

両大学の教職員は口をそろえて、「ゼロからシステムを探していたら、ここまで短期間では実現できなかった」と振り返る。大学 DX アライアンスの枠組みがあったからこそ、「他大学の内製ソリューションを、自大学の事情に合わせて導入する」というチャレンジが、心理的にも制度的にも進めやすくなったのである。

5. おわりに—DXを、ともに

大学 DX アライアンスは、華やかな「DX ショーケース」ではない。「この Excel はだれの作品か」という小さなモヤモヤを抱えながら仕事をしている事務職員、学生の相談に追われる教職員、限られた予算と人員で大学を支えているすべての人々が、ほんの少し楽になるように工夫した結果の積み重ねを、大学の枠を越えて持ち寄る場である。

東北大学は、2020年の学内プロジェクト、2023年の東北地区業務 DX チーム、2024年の大学 DX アライアンスという段階的な広がりを経て、「現場で成果を出し、それをテンプレート化してプラットフォームで公開し、他機関が導入しやすい形にする」というサイクルを回し始めた。

COLLABO TERRACE, DX cabiNET., TOHOKU UNIVERSITY SOLUTION CATALOGUE, そして The Guide for IT & DX という四つのプラットフォームは、そのサイクルを支える土台である。

DXには終わりが無い。システムを一つ入れ替えれば、それで「ゴール」というわけではもちろんない。し

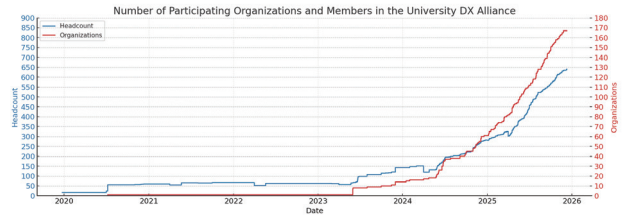


図8 最新の参加数グラフ

かし、全国に同じような悩みを抱える仲間がいて、自分たちの小さな工夫が誰かの役に立ち、逆に誰かの工夫が自分たちを助けてくれる—そう実感できるとき、DXは少しだけ楽しく、続けやすいものになる。

もっとも、こうしたコミュニティの形成や継続は、決して自然発生的に成り立つものではない。コロナ禍という未曾有の危機下で、「失敗してもいいから、まずはやってみよう。」というトップの姿勢のもと、公募による多様なメンバがスモールスタートで試行錯誤を重ねてきた東北大学の経験は、結果として多くの大学が自らの取り組みを考える際の参照点の一つとなってきた。

大学 DX アライアンスは、完成された成功モデルを提示する場ではない。自らの状況に応じた一步を踏み出そうとする人々が、互いの試行錯誤を参照し合いながら、「DXを、ともに」進めるための、楽しくて、しかし本気のコミュニティであり続けたいと願っている。

2025年12月18日

参考文献

- [1] 鈴木翔太, 竹井智宏, 直場俊樹, 藤本一之: 「東北大学における生成 AI の実践的活用」, 情報処理学会論文誌 デジタルプラクティス, Vol.6, No.1 pp.34-43 (2025)

【著者略歴】**藤本 一之**

東北大学 経営戦略本部 データ戦略室 主任経営企画スタッフ，2025年より現職。2020年度「業務のDX推進プロジェクト・チーム」を発足，以降，チーム統括として様々なデジタル変革を主導。2023年度国立大学法人等情報化連絡協議会会長。「日本DX大賞」2023年（人と組織部門）特別賞，2025年（支援部門）優秀賞受賞。大学のDXにおける豊富な実務経験に基づく深い知見と，斬新な視点から新たな課題や可能性を切り拓いてきた。第一線で活躍する専門家としても，これまで数多くのイベントにて講演を行い，DXの重要性や実践の着眼点を発信している。

高等教育を拓くマイクロクレンシャルの役割と展望

Unlocking Higher Education through Micro-Credentials: Roles and Perspectives

独立行政法人大学改革支援・学位授与機構 研究開発部教授 野田 文香

Ayaka Noda, Professor, Research Department, National Institution for Academic Degrees and Quality Enhancement of Higher Education (NIAD-QE)

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0005-9163-9225>

1. 日本が直面する社会的課題

現在、日本は複数の構造的な課題に直面している。第一に、少子高齢化の進行により、大学の定員割れや統廃合が現実の課題となりつつあり、20歳前後を主対象とした従来の学位中心モデルは、もはや安定した前提ではなくなっている。大学は、学習者層が大きく多様化する時代に適した新たな経営戦略への転換を迫られている。第二に、AIをはじめとする急速な技術革新によって労働市場でのスキルギャップが拡大している点である。とりわけデジタル分野ではスキルの陳腐化のスピードが速く、最新のスキルを持つ人材を確保できるかどうか企業が競争力を左右する状況にある。第三に、人生100年時代の到来により、これまで当然とされてきた「学習期」と「就業期」を直線的に捉えるキャリアモデルは再考を余儀なくされつつあり、ライフステージ全体を通じて学び直しが循環する新たな学習モデルへの移行が求められている。こうした重層的な課題に応える解決策として、近年「マイクロクレンシャル」が改めて注目されている。国際的には、短期の非学位プログラム自体は以前から存在し、非学位資格 (non-degree credentials)、代替資格 (alternative credentials)、ナノディグリー、モジュール型学習、デジタルバッジなど、さまざまな呼称で語られてきた。近年は、これらを学位 (いわゆるマクロクレンシャル) と対置する概念として「マイクロクレンシャル」と総称し、政策的・制度的議論の中心に据える動きが世界的に広がっている。マイクロクレンシャルは、特定の知識・スキルの習得を目指した短期学習の成果を可視化する柔軟な仕組みであり、急速な環境変化に対応したリスキリングやアップスキリングを支える制度として期待が高まっている。こうした議論を踏まえると、少子高齢化の進行による学位中心モデルの限界や技術革新に伴うスキルの陳腐化、キャリアモデルの変化といった日本の構造的課題に対して、「学習成果をいかに可視化し、社会で活用できる形で提供するか」という観点から、マイクロクレン

シャルは具体的な方向性を提示し得る点でも、その重要性を増している。

本稿では、デジタル時代における日本の高等教育と労働市場が直面する変革の要請を踏まえ、マイクロクレンシャルの制度的展開を整理・分析する。高等教育を中心に国内外におけるマイクロクレンシャルの実践を概観し、政策・制度および質保証の観点から示唆を提示することを目的とする。

2. 世界の大学におけるマイクロクレンシャルの展開

高等教育機関におけるマイクロクレンシャルは、一部の先進的の大学による試行段階を超え、国際的に広がる明確な潮流となっている。89か国の高等教育機関を対象とした国際調査によれば、世界の高等教育機関の半数以上がすでにマイクロクレンシャルを提供しており、未導入の機関においても、多くが今後5年以内の導入や拡大に前向きな姿勢を示している。特にアジア太平洋地域をはじめ、南米・カリブ海、サブサハラ・アフリカ、中東・北アフリカなど多様な地域において、各国政府がスキル戦略の重要な手段としてマイクロクレンシャルを位置づけ、大学と産業界が協働しながら人材育成に取り組む動きが広がっている^[1]。

こうした国際動向の背景には、多くの国で「リスキリング政策」と「大学改革」が連動し、社会的ニーズに応える形でマイクロクレンシャルの制度化が進められていることが挙げられる。欧州では雇用・経済政策を切り口としたEUスキルアジェンダ(2020)の下、リスキリング・アップスキリングを進める重要な施策と捉えられており、また高等教育の文脈のボローニャプロセスでは、大学教育のイノベーションを促すツールとしての活用が提言されている。

各国の取組事例として、例えば、ハンガリーの国立研究大学であるセゲド大学では、Courseraと連携し、GoogleやIBMなどの企業が提供するIT、サイバーセ

キュリティ、データサイエンス分野のデジタルバッジ取得コースを開講している。バッジの一部は大学の正式な単位として認定され、オンラインプラットフォームと大学教育が制度的に接続されている点が特徴である。アイルランドのメイヌース大学は、化学部と企業が連携し、この国の強みとされるクラフトビールやウィスキー産業を支える「醸造・蒸留」の分析人材を育成する12週間のマイクロクレデンシャルを共同開発した。修了者には大学院レベルの単位が付与され、産業界のスキルニーズに応答する大学の実践的な取組として注目されている。

オーストラリアでは、工学、医療、福祉、看護、教育などの主要分野で慢性的な人材不足が深刻化しており、政府は、優先スキルリストと整合する形で大学に対しマイクロクレデンシャルの開発を促し、助成金を通じて支援している。例えば、全国的な数学教師不足に対応するため、大学は専門外の現役教師向けに、数学の教科指導力向上を目的とした12週間の集中プログラムを設計し、修了者には修士レベルの単位とデジタルバッジが付与される仕組みを整備している。

米国では近年、「学位からスキルへ」という人材評価の潮流がより鮮明になりつつある。政策転換と企業の採用改革がマイクロクレデンシャル拡大の原動力となっている。連邦政府は、公務員採用において、学位がないという理由で適切なスキルをもつ人材を排除すべきではないという立場を明確にし、採用要件をスキル重視へと転換した。また、トランプ政権で成立した Workforce Pell 法により、これまで学位プログラムに限定されていた連邦助成金の対象が、マイクロクレデンシャルを含む8週間以上の職業訓練プログラムにも拡大される予定であり、2026年7月の施行が見込まれている。この傾向は、企業の雇用慣行にも及んでいる。従来は学士号を必須とした職種においても、Apple、Google、IBM、Hilton、Starbucksなどの多数のグローバル企業が「学位不問」を宣言し、管理職や技術職などの高賃金ポストでもスキル証明に基づく採用へと舵を切っている。近年の雇用者調査でも、求職者が履歴書にマイクロクレデンシャルを掲載するケースが増加しており、雇用者は、これらが示す「能力・スキル・最新知識」そのものだけでなく、それを取得した行為から読み取れる「スキル向上への意欲」「自発性」に強い価値を見出していることが明らかになっている^[2]。

では、大学はどのようにマイクロクレデンシャルを提供しているのだろうか。ウィスコンシン大学では、工学系の修士課程の学生が「プレゼンテーション力」「プロフェッショナル・ライティング」など、補強したいスキ

ルを選びデジタルバッジを取得できる仕組みを整備している。また、ワシントン大学では、社会人のみならず、小中高生も対象に、Python プログラミング、eスポーツ、デジタルフォトなど多岐に渡るコースを展開し、一部をデジタルバッジとして発行している。学習者は、大学入学願書や履歴書、SNSなどでこれらの成果を共有することが可能であり、大学にとっても地域貢献と新たな収益源の創出を同時に目指す取組になっている。米国では、学費の高騰や少子化、公的助成の縮小により大学経営の持続可能性が問われている。急速に拡大するマイクロクレデンシャル関連市場は、単なる追加的な収益源としてではなく、大学が生涯学習型モデルへと構造転換していくための重要な契機として位置づけられている。現に、大学統廃合が進む中、学生との関係を4年間の限定的関係から継続的学習関係へと再設計する試みは、日本の大学にとっても示唆的といえる。

アジアでは、日本同様に少子高齢化と労働力不足を抱えるシンガポールが、2015年に国家戦略として「SkillsFuture」を掲げ、生涯学習を社会全体で推進している。シンガポール国立大学(NUS)は、この政策と連動する形で、Graduate Certificateなどの短期プログラムを積み上げて大学院ディプロマや修士号取得につなげるスタックブルな生涯学習システムを構築している。一部の短期プログラムではデジタルバッジによる学習成果の可視化も進められ、働きながら柔軟に高度資格を取得できる環境が整備されつつある。

対照的に、若年人口の急増に直面するインドでは、若者のスキル開発と雇用創出が喫緊の政策課題であり、国家教育政策(NEP 2020)は、モジュール型学習やオンライン証明書を活用したマイクロクレデンシャル的アプローチを国家制度に組み込んだ。近年では、一部の大学がCourseraを通じて取得したGoogleやIBMの認定資格を学位課程の単位として認める動きをみせており、こうした企業資格と学位を同時に取得できる仕組みが入学志願者数の増加につながったと報告されている^[1]。さらに、インド政府は2024年に、学士課程の最大50%までマイクロクレデンシャル等の外部学習を単位として認定可能とするガイドラインを公表し、大学教育の柔軟化が急速に進んでいる。

マレーシアでは、民間企業や政府機関など、大学のアクレディテーション(適格認定)の枠外で発行されるマイクロクレデンシャルについては、マレーシア資格庁(Malaysia Qualifications Agency)から委託された組織が審査を行い、質が確認されたクレデンシャルのみが国のレジストりに登録される。マイクロクレデンシャ

ルは原則としてデジタルバッジ形式で発行することが求められており、承認されたクレデンシャルは学位課程の最大70%まで単位として認定することが可能である。こうした制度設計により、インドと同様に、学位の構成要素が大きく変容しつつあることが示唆される。

3. 日本の高等教育におけるマイクロクレデンシャル型プログラムの政策と実装

世界的なマイクロクレデンシャル拡大の潮流を受け、過去数年の間に日本においても関連政策の言及が着実に増加している。教育再生実行会議（2021）、日本経済団体連合会（2022）、教育未来創造会議（2023）、経済産業省（2025）などが相次いでマイクロクレデンシャル（デジタルバッジやデジタル証明書等の形式を含む）の整備・活用を提言しており、教育界と産業界の双方で導入機運が高まっている。国の認定制度である「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」では修了証のオープンバッジ化が進められており、文部科学省事業である国際連携オンライン科目プラットフォーム「Japan Virtual Campus (JV-Campus)」でも、履修科目の修了書をデジタルバッジとして発行する仕組みが展開されている。さらに、科目等履修生制度においても、履修科目の成果をマイクロクレデンシャルとして記録することも可能である。

2007年の学校教育法改正により制度化された履修証明制度は、しばしば「日本版マイクロクレデンシャル」と対外的に紹介され、制度的に先行した仕組みとして機能してきた。現在、履修証明プログラムを開設している大学は全体の約3割にとどまるが、国立大学の導入率は6割超と高く、公立・私立大学（いずれも2割強）を大きく上回っている。分野別では医療・福祉系が最多であり、資格取得など職業キャリアとの接続が重視されている。近年はデジタル分野や商学・経済学系のプログラムが拡大しており、設置者別による特徴も出ている。特に国立大学は、医療・福祉、IT・データサイエンス・AI、理工農系などの研究蓄積を基盤とした高度専門プログラム、公立大学は医療・福祉に加えて地方創生・地域課題などの地域直結型、私立大学は医療・福祉や経営、IT・データサイエンス・AIなどの職業直結型のほか、社会学・心理学・歴史・文学・哲学・語学などのリベラルアーツ型を含む多様な領域のプログラムを提供している^[3]。

さらに近年では、政府主導のリカレント教育推進策として、文部科学省が22億円規模で進める「リカレント

教育エコシステム支援事業」が注目される。本事業は、大学を中核として産業界や地方自治体が連携し、地域の産業振興や国家の成長分野に対応した人材育成の「エコシステム」を形成することを目的とするものである。特に、半導体、DX（デジタルトランスフォーメーション）、GX（グリーントランスフォーメーション）、SCM（サプライチェーン・マネジメント）、経営人材などの成長産業分野において、大学と企業が協働して最先端の短期プログラムを開発する動きが活発化している。これらのマイクロクレデンシャル型プログラムでは、デジタルバッジの発行は必須要件ではないものの、申請時の審査で加対象とされるなど、学習成果を紙媒体の証明書にとどめず、デジタルバッジとして可視化する取組が国として奨励されている。

4. 日本の労働市場におけるマイクロクレデンシャルの理解と活用状況

では、日本の労働市場ではマイクロクレデンシャルがどの程度理解され、実際に活用されているのだろうか。文部科学省が企業（n = 1,228社）を対象に実施した委託調査によれば、求職者からマイクロクレデンシャルに相当するスキルベースの証明書を提示された経験が「ない」と回答した企業が7割以上を占めた。これは、多くの企業にとって、採用場面においてマイクロクレデンシャルが依然として馴染みの薄い存在であることを示している。一方、「提示されたことがある」と回答した企業は26%であり、約11%は実際に人事判断の参考として活用していた。限定的ではあるものの、マイクロクレデンシャルが徐々に受け入れられつつある兆しといえる。また、提示を受けながらも選考には利用しなかった企業が約15%存在しており、この背景には、証明書の価値判断や信頼性に関する理解が十分に形成されていない可能性がうかがえる。注目すべきは、提示経験がない企業の中でも「内容次第では参考にする」と回答した割合が約35%に達した点である^[4]。これは、制度設計や質保証の枠組みが整備されれば、マイクロクレデンシャルの活用が一気に進む潜在的な関心層が一定数存在することを示唆している。

もっとも、日本の労働市場全体で、すべての職種が一律にスキル評価へと切り替わるわけではない。しかし、すでに特定分野ではスキル証明を重視する動きが始まっている。例えば、丸紅、三菱食品、ユニ・チャーム、NTT、三菱商事、三菱重工業、スズキなどが、特にIT・AI関連資格の取得を昇格要件や評価項目の一つと

して取り込み始めている。また、大日本印刷では、全社員を対象に AI 関連資格を取得した際の奨学金支給制度を導入するなど、企業側がスキルの可視化を積極的に後押しする取組もみられる^[5]。

さらに、雇用者がマイクロクレデンシャルを参考にしたり、あるいは参考にしたいと考える理由としては、「専門的スキルの獲得状況やそのポテンシャルの把握」が最も多く、ほかにも「向学心の確認」や「特定配属先における即戦力の判断材料」としての活用も挙げられており、マイクロクレデンシャルが多面的な評価の根拠となり得ることを示している^[4]。総じて、マイクロクレデンシャルの労働市場における受容拡大には、周知の促進、質保証の強化、透明性の向上が不可欠の条件となる。これらの基盤が整備されれば、日本の労働市場においてマイクロクレデンシャルがより広く活用されることが期待される。

5. 今後の展望: マイクロクレデンシャルの信頼性と通用性を高めるための質保証制度基盤の整備

マイクロクレデンシャルに関する国際的な定義のばらつきや、信頼性や通用性への懸念といった課題を構造的に解決するためには、スキルの価値を説明する標準化された共通言語の整備が不可欠である。マイクロクレデンシャルの質を担保するためには、当該プログラムの目的、学習内容・方法、学習時間（単位数）、学習成果（知識・スキル）、アセスメントのプロセス・方法、学習成果のレベル（資格枠組み）などの要素が重要になる。特に、資格枠組み（Qualifications Framework: QF）は、世界 150 か国以上で開発・導入が進められており、学位、称号、ディプロマ、証明書、企業の認定資格など多様な資格を、国際的に比較可能なレベル指標に基づいて体系的に整理・可視化するための参照枠組みである。これにより、異なる教育機関や国で取得した資格の同等性を客観的に示すことが可能となり、マイクロクレデンシャルの国内外での通用性や互換性を支える基盤となる。日本では長らく資格枠組み（QF）が不在とされてきたが、多様な教育資格を国際比較可能な 8 レベルに基づいて整理した「教育資格枠組み（Japanese Educational Qualifications Framework: JEQF）」が、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構によって開発され、2025 年 3 月に文部科学省中央教育審議会での審議を経て正式に認定（endorsement）された^[6]。これにより、大学等が発行するマイクロクレデンシャルが示す知識・スキルが学校教育制度に照らしてどの学習レベ

ル（例：学士レベル 6、修士レベル 7）に相当するのかを国内外にわかりやすく示すための共通物差しが整備されたことになる。マイクロクレデンシャルを資格枠組み（QF）と関連付けることは、学習成果のポータビリティを高めるうえで中核的な要素である。異なる教育機関で取得したマイクロクレデンシャルを積み重ね（stacking）たり、組み合わせ（combining）たりしながら、最終的には学位取得へとつながる柔軟な学習経路を保障する仕組みづくりは、今後さらに重要性を高めていく。

さらに、2025 年 11 月には、日本国内におけるマイクロクレデンシャルの普及と円滑な流通を促進することを目的として、産業界・学術界などが連携し、「一般社団法人 日本マイクロクレデンシャル機構」が設立された。同機構では、マイクロクレデンシャルの共通枠組みやデジタル発行に関するガイドラインの策定を通じて、資格に関する標準化された情報を明示し、発行者・学習者・雇用者が共通に理解できる、信頼性の高いクレデンシャルの仕組みの構築を目指している。

マイクロクレデンシャルは、個人のスキル向上に資するだけでなく、高等教育機関の経営基盤の安定化、産業競争力の強化、さらには労働市場の流動性の向上といった、多層的な社会的課題に対応する戦略的手段となりつつある。日本マイクロクレデンシャル機構の設立は、こうした動きを制度的に支えるものであり、学修歴のデジタル化を一層加速させる契機になることが期待される。デジタル証明を活用することで、学習成果を電子的に確認でき、その所有権が学習者自身に帰属する環境が整えば、マイクロクレデンシャルは、個人が自らの学びを主体的に管理し、多様なキャリアパスを構築するための有効なツールとなり得る。マイクロクレデンシャルの普及が個々の大学の取組にとどまらず、資格枠組み（QF）などを土台とした質保証の仕組みのもとで、産業界と高等教育機関が学習成果という共通言語を共有しながら対話を重ねていくエコシステムとして展開していけるかどうか、今後の展開の鍵になると考えられる。

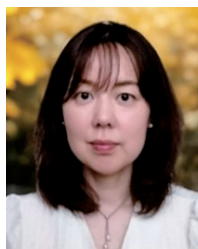
2026 年 1 月 28 日

参考文献

- [1] Coursera: Micro-Credentials Impact Report 2024: Insights from Higher Education Leaders (2024).
- [2] 野田文香: 『米国高等教育におけるマイクロクレデンシャルの展開: リスキリング・アップスキリング機能としての新たな役割と課題』, 大学論集, Vol.57, pp.97-119 (2024).
- [3] 文部科学省: 『文部科学省委託事業「令和 5 年度大学等におけるリカレント教育の実施状況に係る調査分析」成果報

- 告書] PwC Japan (2024)
- [4] 文部科学省：『令和6年度先導的大学改革推進委託事業「大学等における学修歴証明書のデジタル化の普及及び社会への対応に関する調査研究」報告書』デロイトトーマツ(2025)
- [5] 日本経済新聞：「昇進への道はAI資格 ユニ・チャームや丸紅、企業主導でスキル底上げ」(2025年12月5日付)
- [6] 大学改革支援・学位授与機構：「日本の教育資格枠組み」, 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構 (2025)
<https://niadqe.jp/information/higher-education-degree-2/>

【著者略歴】



野田 文香

独立行政法人大学改革支援・学位授与機構教授

専門は高等教育および国際比較教育。米国ジョージワシントン大学にて博士号(教育学)を取得。立命館

大学講師、大学評価・学位授与機構(当時)准教授、フランス国立社会科学高等研究院(EHESS)客員研究員、東北大学准教授を経て現職。国際モビリティ、生涯学習、リカレント教育等を促進するための資格枠組み(NQF)やマイクロクレデンシャルの質保証に関する研究に従事し、「日本の教育資格枠組み(JEQF)」構築にかかわる。

中央教育審議会生涯学習分科会臨時委員、文部科学省「専修学校の質の保証・向上に関する調査研究協力者会議」委員、厚生労働省委託事業「外国人労働者の技能評価・活用に関する調査検討委員会」座長、専門職大学認証評価委員等を務める。

オープンソースソフトウェアの利活用を促進するコミュニティの形成を目指して～オープンソース技術部会から～

Aiming to Build a Community that Promotes the Use of Open Source Software -SIG-OSS-

東京科学大学教育本部准教授 畠山 久

Hisashi Hatakeyama, Associate Professor, Office of Education, Institute of Science Tokyo

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0003-0580-0149>

1. はじめに

大学 ICT 推進協議会 (AXIES) オープンソース技術部会は、オープンソースソフトウェア (Open Source Software : OSS) の活用を基軸として、標準化に関する情報収集、利活用に必要な技術やノウハウの提供を目指し、AXIES が発足した 2011 年から活動している。

OSS とは、ソースコードが公開され、誰でも自由に閲覧・使用・改変・再配布できるソフトウェアのことである。厳密な OSS は、オープンソースイニシアチブ (Open Source Initiative : OSI) によって定義された The Open Source Definition^[1] の 10 の基準に基づいており、自由な再配布、ソースコードへのアクセス、派生物作成の許可、個人やグループに対する差別の禁止、技術的中立性などの条件を満たす必要がある。そのため、OSS は単にコードが公開されているだけでなく、利用者に対して特定の権利と自由を保証するライセンスの下で提供されていることとなる。このオープン性によって、世界中の開発者が協力して品質向上やイノベーションを推進する協調的な開発モデルが実現されている。

OSS は高等教育・学術研究機関のみならず、情報化社会の様々な場面において広く利用されている。本部会は OSS をキーとして、以下のような活動目標を掲げている。

- 教育学習支援に関わる OSS についての情報共有
- OSS の利活用に関するユーザコミュニティの形成
- 関連団体との連携の推進

イベント企画等を通して対外的な情報発信を進めると共に、コミュニティの形成を目指している。本稿では、最近の部会活動と今後の展開について報告する。

2. 教育学習支援に関わる OSS についての情報共有

本部会の中心となる活動として、教育学習支援に関わる OSS についての情報共有が挙げられる。中でも、設立当初から本部会で広く議論されてきた話題が学習管理システム (Learning Management System : LMS) の運用である。LMS は授業資料 (各種ファイル) の配付や課題の回収、自動採点式のクイズによる即時フィードバック、掲示板によるコミュニケーション、など授業や学習を支援するための様々な機能が実装されているシステムである。国内外でさまざまな種類の LMS が開発されているが、本部会ではオープンソースの LMS である Moodle と Sakai を主として取り上げ、それぞれのサブグループを中心に情報共有や議論を進めてきた。

Moodle は、オーストラリアの Martin Dougiamas によって開発が始められ、2002 年に最初のバージョンがリリースされたオープンソースの LMS である。個人の学びや知識は対話や相互作用を通じて社会的に構成されるという社会構成主義の教育理論に基づいて設計されているため、学習者同士の協働学習やコミュニケーションを重視した機能が特徴である。世界中で広く利用されており、日本国内でも国立大学を中心に広く導入されている^[2]。PHP で開発されており、またプラグインによる機能拡張が容易であることから、各機関のニーズに合わせたカスタマイズが可能な点も大きな利点となっている。

Sakai は、米国の複数の大学 (ミシガン大学、インディアナ大学、MIT、スタンフォード大学など) が共同で開発を開始し、2005 年に最初のバージョンがリリースされたオープンソースの LMS である。現在は Apereo Foundation が支援する主要プロジェクトの一つとして開発が継続されている。高等教育機関における教育・研究活動を支援することを主眼に置いており、日本国内でも大規模な総合大学での導入事例がある。

Javaで開発されており堅固でありつつも、ツール群をモジュール形式で組み合わせることで利用できる柔軟な設計となっており、各機関の運用方針に応じたカスタマイズが可能である。

コロナ禍以前、各大学ではどのようにしてLMSを利用してもらおうかが大きな関心事であった。しかし、コロナ禍を機にオンライン教育が広まったことで、LMSは教育における「なくてはならない」基幹システムとなった。ICT利活用調査部会の調査研究^[2]では、2023年度時点で4年制大学や高等専門学校では約9割、短期大学では約7割でLMSが全学導入されているとの結果が示されている。利用状況についても、コロナ禍収束後は利用科目の割合が低下しつつあるものの、コロナ禍以前に比べると高い割合で利用されている実情が報告されている。各機関における管理者・運用担当者に求められる方策も、単純な利用促進ではなく、安定稼働や効果的な活用方法の普及といった内容にシフトしつつあると考えられる。

このような近年のLMSを取り巻く状況を踏まえ、AXIES 2024年度年次大会（AXIES2024）においてセッション「持続可能なLMSの運用を考える」を企画した。このセッションではOSS・パッケージ製品・SaaSそれぞれのLMSについて、導入校の管理者・運用担当者から事例をご紹介いただいた上で、その効果や運用コストなどを議論した。特にOSSの観点でメリットとなりやすい運用コストやベンダーロックインの回避などが教育機関にとって本当にメリットなのか、といった踏み込んだ話題も取り上げた。OSSに限らなくても、各機関におけるシステム運用の難しさや、事例共有の必要性を再確認するよい場となった。

また、教育学習支援に関わるOSSの情報共有の場として、不定期に開催しているアンカンファレンス「OSS



図2 OSS Café 2025の様子

Café]がある。OSS Caféは参加者全員がOSSに関する話題を持ち寄り、互いの取り組みや課題などを共有・議論する場としている。活発な議論のために教育学習支援に関わる研究者・実務者が参加しやすいよう、教育学習支援に関するテーマを扱っている情報処理学会教育学習支援情報システム（CLE）研究会の研究発表会と連続した開催日を設定し、2023年5月は東京、2025年3月は前橋で開催した。OSSのLMSに関する話題のほか、2025年3月のOSS Café 2025では、学認クラウドオンデマンド構築サービス（OCS）とJupyterHubの教育利用をテーマとしたセッションを行うなど、幅広い話題について議論できる場として開催している。このような交流の場として、OSS Caféは今後も継続して開催する予定である。

3. OSSの利活用に関するユーザコミュニティの形成

高等教育機関や学術研究機関においてOSSを導入する理由はさまざまである。一例として、ライセンス料がかからない、業者から提案された、学内に詳しいメンバーがいる、などの理由が挙げられる。一方で、本部会が2023年にAXIES会員向けに実施したOSSの利活用に関するアンケートでは、「活用したいが、サポートや管理が心配」との意見が多く寄せられた。OSSの多くは開発元によるサポートプランなどが提供されておらず、運用者が開発コミュニティから情報を得ながら個別に運用する必要がある。一方で、各機関においてOSSの運用に携わる現場のメンバーは限られており、導入しているOSSの管理・運用に関する最新情報やノウハウを収集・蓄積するには限界がある。そのため、教育機関を横断した協力体制の構築が必要不可欠である。同時



図1 AXIES2024における企画セッションの様子



図3 AXIES2025における企画セッションの様子

に、OSSの導入・運用支援を専門とする企業にも参画いただくことが望ましく、このような教育機関と企業が連携して取り組むコミュニティ構築は、機関（正会員）と企業・団体（賛助会員）からなるAXIESの特徴とも相性がよい。利活用が盛んなOSSに特化したユーザコミュニティは存在するが、特定のプロダクトに限らないユーザコミュニティは多くないため、「高等教育・学術研究で利用されるOSS」というカテゴリでのコミュニティには一定の需要があると考えられる。

この状況を踏まえ、部会の今後の活動方針を考える目的も兼ねてAXIES 2025年度年次大会（AXIES2025）では「オープンソースを安心して利用するために」と題した企画セッションを開催した。アプリケーションソフトウェアからインフラ基盤まで、高等教育機関におけるさまざまな環境・システム等の整備においてOSSを活用している企業より事例をご紹介いただき、OSSを導入・運用する際のメリットや留意点について議論した。機関においてOSSを運用する際には外部の専門企業の力を借りることも必要であり、そのためにも本部会が中心となり情報や事例を共有する、あるいは機関と企業をつなぐコミュニティを構築することは意義深い取り組みになることが確認できた。

また、これまで本部会の運営は高等教育機関に所属する教職員が中心であったが、コミュニティ形成の促進のためさまざまな立場の方にも運営委員として参画していただける体制へと転換すべく準備を進めている。

4. 関連団体との連携の推進

本部会が中心となるコミュニティの形成と同時に、本部会が取り上げる教育学習支援におけるOSSの活用に関連する団体との連携も進めている。OSSのLMSであ

るSakaiを開発するAperio Foundationとは、2020年に協力関係に関する覚書（MOU）を締結している^[3]。MOUでは、それぞれのコミュニティに対して具体的な結果をもたらす現実的なコラボレーションや、運営・戦略に関するそれぞれの立場の理解、高等教育機関・学術研究機関におけるオープンソースソフトウェアの戦略的な位置づけの理解などを目指し、組織間で連携して情報交換を促進することとしている。これまでは年次大会における企画セッションを通じたコラボレーションが中心であったが、今後は国内機関におけるOSSの利用状況調査などを行い、海外との比較や情報交換などを促進したいと考えている。

このほか、教育システム情報学会（JSiSE）のプレカンファレンスセッションにおける企画の実施や、大学eラーニング協議会（UeLA）と連携したハンズオンの開催など、関連する団体と連携した企画も積極的に開催している。今後も、AXIESとしての特徴を活かしつつ、関連団体との連携・交流を進めたいと考える。

5. おわりに

本稿では、OSS部会の活動目標に沿って、最近の活動を報告すると共に、今後の展開を述べた。高等教育・学術研究機関において利用されるOSSは様々であり、LMSのようにユーザが直接的に利用するアプリケーションソフトウェア以外にも、OSや各種ミドルウェア、あるいはさまざまなソフトウェアで用いられるライブラリなどもOSSであることがある。特定のOSSだけではなく、機関において利用されるOSSを網羅的にカバーし、導入や運用に関する情報を共有し、機関と企業をつなぎ、更にはOSSコミュニティへの還元・社会貢献も見据えられるようなユーザコミュニティを構築することがOSS部会の大きなミッションであると考えている。

本部会では、情報発信や会員の交流をめざしてコミュニティ形成を進めている。本部会の活動に興味を持っていただけた方は、ぜひ部会ウェブサイト^[4]よりメンバーリストに登録いただきたい。

2026年1月22日

謝辞

本部会の運営に携わってこられた歴代主査の先生方、および運営を支援して下さる運営委員の先生方に、この場をお借りして厚く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Open Source Initiative : The Open Source Definition.
<https://opensource.org/osd> (2026年1月5日参照)
- [2] 大学ICT推進協議会 ICT 利活用調査部会：2023年度 高等教育機関におけるICTの利活用に関わる調査研究報告(速報版).
<https://ict.axies.jp/sig/88/> (2026年1月5日参照)
- [3] Apereo Foundation : About AXIES.
<https://www.apereo.org/news/2020/apereo-foundation-agrees-memorandum-understanding-axies>
(2026年1月5日参照)
- [4] 大学ICT推進協議会オープンソース技術部会：トップページ.
<https://oss.axies.jp/> (2026年1月5日参照)

【著者略歴】



Hisayuki Hisayama

東京科学大学教育本部准教授。2022年東京工業大学大学院単位取得満期退学。博士（工学）。Web関連企業においてソフトウェアエンジニアとして従事した後、首都大学東京助教、法政大学講師を経て現職。専門分野は教育工学・学習支援システム。スマートデバイスを用いた学習支援の実践的研究のほか、教育機関における学習支援システムやメディア活用の支援・促進に取り組んでいる。

大学ICT推進協議会(AXIES)2025年度年次大会を終えて

Post Conference Report on AXIES 2025 Annual Meeting

AXIES 2025 年度 年次大会大会長/北海道大学副理事・情報基盤センター長教授 棟朝 雅晴

Masaharu Munetomo, General Chair of AXIES 2025 Annual Meeting, Vice Executive Director, Director of Information Initiative Center and Professor of Hokkaido University

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-5750-9217>

1.はじめに

2025年度の大学ICT推進協議会年次大会は、札幌コンベンションセンター(写真1)において、2025年12月1日から3日に開催されました。登録者総数2,129名、来場者数累計4,548名と、冬の時期の開催にも関わらず多くの皆様にご参加、ご講演、ご出展をいただきましたこと、厚く御礼申し上げます。

開催にあたり、私が大会委員長を務めさせていただきましたが、実務については副大会委員長の布施泉先生(北海道大学)、実行委員長の重田勝介先生(北海道大学)を中心にご対応をいただき、プログラム委員長を升井洋志先生(北見工業大学)にお願いするとともに、室蘭工業大学、公立はこだて未来大学を含む北海道地域の大学が一丸となって多くの皆様にご協力をいただきました。さらに、昨年度の年次大会開催にあたり多岐にわたる実施面の改善をいただき、今回もアドバイザーとしてご指導をいただきました京都大学の皆様、来年度開催予定の広島大学の皆様、プログラム委員会を中心として全国の関係する大学の皆様に多大なるご協力をいただきました。基調講演を引き受けてくださった先生方、多大なるご支援をいただきました協賛企業の皆様、助成金のご支援をいただきました札幌コンベンションビューロー、運営を支えてくださったAXIES事務局、学生アルバイトの皆様を含め、本大会にご協力いただきました全ての関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

7年ぶりに北海道での開催となる今年度年次大会のキャッチフレーズ「Hokkaido. Expanding Horizons with ICT.」は、北海道のキャッチフレーズ「その先の、道へ。北海道」の英訳「Hokkaido. Expanding Horizons.」を引用しています。生成AIに代表される近年のICT技術の急速な発展により、まさに社会の「新たな地平」が切り開かれようとしています。先端的な研究を推進し、社会に高度人材を送り出す高等教育を担う大学の果たすべき役割は、ますます重要になっています。

このような状況下において、大学におけるICT利用の新たな地平を切り開くべく、準備を進めてまいりました。会場の札幌コンベンションセンターは市内最大規模の会場ではありますが、前回実施時においても手狭となりつつありました。今回は全館貸切の形を取らせていただきましたが、今後さらに規模が拡大した場合には検討が必要かと思えます。運営システムについては、昨年刷新したものを基本として、これまでの経験を踏まえ、運用面でいくつかの工夫、改善を行い実施させていただきました。会場のネットワーク環境構築につきましては、シスコシステムズ合同会社、さくらインターネット株式会社よりご協力をいただき、先生方や学生さんを含む関係者のご尽力により安定した接続環境をご提供いただきましたこと、深く御礼申し上げます。

2.大会プログラム

2.1 概要

本大会は、文部科学省からのご講演ならびに2つの基調講演を含む全体会、一般発表、企画セッション、協賛セミナー、ランチョンセミナー、オープニングギャザリング、情報交換会により構成され、口頭発表が119件、ポスター発表が38件、さらに展示会場においては104機関からブース展示をいただきました。各会場とも非常に盛況となり、オープニングギャザリングや情報交換会へも多くの皆様にご参加をいただき、交流を深めていただくことができました。

2.2 全体会と基調講演

全体会については、昨年に引き続き1日目と2日目に分け、分散開催とさせていただきました。1日目の全体会においては、大会委員長挨拶、AXIESの概要紹介に続き、文部科学省高等教育局専門教育課の今川新悟専門官より、大学等における数理・データサイエンス・AI教育の推進について、ご講演をいただきました。次いで、1件目の基調講演として、北海道大学副学長・総合イノベーション創発機構・特任教授の西邑隆徳先生よ

り「北大フィールド研究 DX を基盤とするリジェネラティブ農林水産研究の展開」のタイトルで、フィールドサイエンスを基盤とした地球環境を再生する新たな持続的食料生産システムの構築と展開をテーマに、幅広い取り組み内容についてご紹介をいただきました（写真2）。

2日目の全体会においては、会長挨拶に引き続き、来賓として文部科学省の今川新悟専門官からご挨拶をいただきました。次いで、EDUCAUSE President & CEO の John O'Brien 博士に、「The EDUCAUSE “Top 10” and Implications for 2026」のタイトルにて基調講演をいただきました（写真3）。本講演では、EDUCAUSE が毎年発表している、高等教育における ICT に関わる “Top 10” についてご紹介をいただくとともに、関連する技術や課題等について丁寧に説明をいただきました。基調講演の字幕につきましては、パナソニック インフォメーションシステムズ株式会社から、同時通訳ソフト「Wordly」のご提供をいただきました。引き続き、2024 年度年次大会論文賞等の表彰式が開催され、その後 AXIES 各部会を紹介し、最後に 2026 年度年次大会のご案内をさせていただきました。

2.3 一般発表・企画セッション・ポスター展示

23 件の一般発表が開催され、119 件の口頭発表を通して、活発な情報交換がありました。セッション時間帯の重複により聞きたい講演が聴講できない状況に対応するため、コレオス株式会社から「Kaltura」のご提供をいただき、大会終了後に一般発表のアーカイブ配信をさせていただきました。

企画セッションにつきましては、AXIES の各部会が企画するセッションのほか、国立大学法人等情報連絡協議会から事務用業務システム改善事例発表、EDUCAUSE 年次カンファレンス 2025 参加報告に加え、会長企画として協賛企業のみなさまから忌憚ないご意見をいただく「賛助会員が AXIES に期待するもの～会長と語ろう！～」を含め、計 21 件を開催いたしました。

ポスター展示につきましては 38 件の発表がありましたが、1 日目の夕方、オープニングギャザリングの直前に、ポスター発表コアタイムを設定させていただき、多くの皆様に熱心にご議論をいただくことができました。

2.4 展示会・協賛セミナー・ランチョンセミナー・CIO 昼食会

展示会場においては 104 機関（正会員：8 機関、賛助会員：69 機関を含む）からブース展示をいただきました。協賛企業の展示におきましては、企業等が提供されている高等教育機向けソリューションや活動をご紹介

いただき、さらに、協賛セミナー 22 件、ランチョンセミナー 15 件も含め、正会員からの参加者にとって有益な情報をご提供いただきました。

また、各大学の CIO と協賛企業との交流を深めていただくため、コンベンションセンター内に会場を確保し、CIO との昼食会を開催しました。

2.5 オープニングギャザリング・情報交換会

初日のオープニングギャザリングでは、参加者の展示ブース立ち寄りを促進するために、スタンプラリーに使える専用チケットを用意して、配布しました。

2日目の夜に、札幌プリンスホテルにおいて情報交換会を開催しました。コンベンションセンターから離れているためバスを手配させていただきました。会においては、北海道大学の農場において栽培された酒造好適米を原料として製造された純米酒「奥智（おくち）」と、果樹園において収穫したリンゴを原料としたシードル「玲瓏（れいろう）」も提供させていただきました。情報交換会については、800 名を超える多くのみなさまにご参加をいただき、大変盛況となりましたが、一方で会場の制約により大変混雑してしまった点についてお詫び申し上げますとともに、今後の課題として検討をさせていただきますと存じます。

3. おわりに

多くのみなさまのご協力に支えられ、年次大会を無事終えることができましたこと、深く御礼申し上げます。今後に向けまして、皆様からいただきましたアンケートの結果なども踏まえつつ、運営面の改善を図って参りたいと存じます。

2026 年度の年次大会は、広島大学が主幹校となり広島市で 2026 年 12 月 9 日～11 日に開催される予定です。次回年次大会へ多くの皆様にご参加をいただき、有意義な会となることを祈念しております。

2026 年 2 月 16 日



写真1 札幌コンベンションセンター(左:1日目,右:3日目)
* AXIES facebook (<https://www.facebook.com/AXIES.JP>) ページより転載



写真2 北海道大学 西邑副学長による基調



写真3 EDUCAUSE オブライアン会長による基調講演

【著者略歴】



棟朝 雅晴

北海道大学副理事・情報基盤センター長・教授。

1996年北海道大学大学院工学研究科情報工学専攻博士課程修了。北海道大学大学院工学研究科助手。

1998年～1999年 Visiting Scholar, University of Illinois at Urbana-Champaign. 1999年北海道大学情報メディア教育研究総合センター助教授。2003年同大学情報基盤センター助教授。2007年同准教授。2012年同教授。2019年同センター長。2024年同大学副理事(情報・DX)。2017年～2021年に本会理事を務める。2020年～2022年進化計算学会会長。2017年～2019年情報処理学会北海道支部長。さらに同学会の研究会主査, トランザクション編集委員長等を務め, 2023年同学会コンピュータサイエンス領域功績賞受賞。専門は進化計算, メタヒューリスティクスなど近似最適化アルゴリズム, クラウドコンピューティングなど並列分散処理。

日本の高等教育機関によるAI Integration Journey — EDUCAUSE 2025から見た教育へのAI統合の道のり—

AI Integration Journey in Japanese Higher Education: Pathways to AI for Education Revealed by EDUCAUSE 2025

電気通信大学共創進化スマート社会実現推進機構特任助教 松橋 拓人

Takuto Matsuhashi, Project Assistant Professor, Institute for Self-Evolving Smart Societies, The University of Electro-Communications

ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0005-7545-6701>

1. 米国で見た「AI統合」の現実

2025年10月24日、シアトルのMicrosoft本社にて、Microsoft Educationの米州統括責任者であるBruce Thompson氏は、日本の派遣団である私たちに对しこう語った、「大学は今、イノベーションの境界線を押し広げる“フロンティア・キャンパス”—すなわち、AI技術を積極的に取り入れて新しい教育・研究の可能性を開拓する先進的なキャンパス—へと変貌しつつあります」。IDC (International Data Corporation) の調査レポート^[1]によると、教育分野の生成AI導入率は86%であると報告されており、これは他の産業分野と比べても最も高い数値だという。AIは既にキャンパス内の隅々にまで浸透しているのである。

筆者は、2025年10月23日から31日にかけて、AXIES国際連携室によるEDUCAUSEカンファレンス派遣事業(以下、派遣事業)に派遣団員として参加した。この10日間の旅は、シアトルのMicrosoft本社訪問から始まり、ナッシュビルのバンダービルト大学視察、EDUCAUSEカンファレンスへの参加、そしてフェニックスのアリゾナ州立大学視察へと続き、高等教育機関におけるICTの様々な先進的事例を学ぶことができた。その中でもAIとの共存は重要なトピックであり、今回、筆者は「自身の大学や日本の高等教育機関へAIを導入し、統合するにはどうしたら良いのか?米国の各大学はどの様にしてAI統合に取り組んでいるのか?」という視点を持って本派遣事業に臨んだ。

本稿では、今回の旅を通じて学んだ見聞を、高等教育機関へのAI統合プロセスを体系的に整理したフェーズモデル(3. AI統合への道のり)に沿って報告する。このフェーズモデルは、Chan (2023), Michael (2024)らによるAI統合フレームワーク研究^[2-6]を参考に筆者が提案するものである。AIは単なる技術的ツールである。しかし同時に、極めて強力なツールでもある。この

派遣事業を通じて、筆者はAIを大学全体の価値を根本から変革するための「戦略的アジェンダ」として捉え直すことの重要性を実感した。本報告では、各大学の具体的な取り組みを紹介しながら、日本の高等教育機関が今後歩むべきAI Integration Journeyへの示唆を探っていく。この報告が高等教育機関の未来を切り拓くヒントとなれば幸いである。

2. EDUCAUSE派遣事業

AXIESは毎年、米国で開催されるEDUCAUSE年次カンファレンスへの派遣事業を実施している。この派遣事業の詳細と魅力については、白井伸宙先生(三重大学)が詳しく紹介されているため^[7]、是非ご参照いただき、今後の派遣事業へのご応募を検討いただきたい。また、AXIESの成り立ちとEDUCAUSEとの関係については、梶田将司先生(名古屋大学)^[8]、藤村直美先生(九州大学)^[9]により当時の貴重な情報と共に報告されており、現在まで続くEDUCAUSEとの連携が今日のAXIES活動の礎となっていることが伺い知れる。

3. AI統合への道のり

3.1. Phase0 ~ 7までの全体像

高等教育機関へのAI統合は、技術導入プロジェクトではない。それは大学全体の価値観、教育・研究の在り方、そして組織文化そのものを根本から見直す「戦略的な改革」である。本章では、日本の高等教育機関へのAI統合プロセスを体系的に整理したフェーズモデル(図1)を用いて、各フェーズにおける米国大学の事例を紹介する。統合プロセスは、準備段階(Phase00)から始まり、データ・技術基盤の整備(Phase01)、ガイドライン・ポリシー策定(Phase02)、教育への統合(Phase03)、学生支援の拡張(Phase04)、研究・実務



図1 高等教育機関へのAI統合に向けたフェーズモデル

への展開 (Phase05), 運用・評価・改善 (Phase06) を経て長期的なAI統合 (Phase07) へと至る。ここで重要なのは、これらのフェーズを必ずしも順番に進める必要はないという点である。各大学の状況に応じて、複数のフェーズを同時に進めたり、特定のフェーズに重点を置いたりすることで、常に全体像を俯瞰し、現在地を把握するための指針とするものである。

3.2. Phase00：旅の始まり—目指すビジョンの定義

“ASU is measured not by whom it excludes, but by whom it includes and how they succeed.” (ASUは誰を排除するかではなく、誰を受け入れ、その学生をいかに成功させるかによって評価される) -Arizona State University^[10].

AI統合の成功は、技術選定以前に「AIを用いて何を成し遂げるのか」という明確なビジョンと、それを推進するリーダーシップにかかっている。本節冒頭で紹介したアリゾナ州立大学 (以下, ASU) の大学憲章は、単なるスローガンではなく、AI導入における意思決定の基準として機能している。後述する Next Lab は、まさに「学生の成功にどう貢献するか?」という問いを中心に置いた取り組みであると言える。また、ASUは自らを「21世紀の高等教育を再定義する New American University」^[10] と位置付けており、AIはその実現手段の一つとして戦略的に活用されている。

フロリダ大学 (以下, UF) では、「AI Across the Curriculum」(カリキュラム横断型 AI) という全学的ビジョンを掲げている。これは文理問わず全ての学部・カレッジで AI を教育することを宣言するものであり、UFの16カレッジ全てにAIに精通した教員を戦略的に100名採用するという施策を実行している^[11]。この取り組みにより、学生は自分の専門分野の文脈でAIを学ぶことが可能となり、UFは「AIは情報系学部のものだけではない」という明確なメッセージを示した。

3.3. Phase01：データという土台は最大の武器

“I can access data I trust to help me do my

job and make decisions.” (私は必要なデータにアクセスでき、そのデータを信頼し、業務や意思決定に活用できる) — Olivia Kew-Fickus, Chief Data Officer, Vanderbilt University.

非常に当たり前のことを言っているように思えるが、業務や意思決定に必要な信頼できるデータへのアクセス性 (いわゆる FAIR 原則) を大学規模で実現することがどれほど難しいか、筆者は今まさに痛感しているところである。多くの大学がそうであるように、バンダービルト大学 (以下, VU) も学務情報システム、財務や人事データ、募金関連データ等、部門ごとにクローズドなシステムが乱立し、データの抽出や統合が困難な状況にあった。そこで VU はデータウェアハウス基盤として Snowflake を導入し、サイロ化されたデータを一元的に統合する戦略的なデータ基盤を構築することで、データのアクセス性・信頼性を実現した。

しかし、VUのデータ戦略の真髄は、技術的なプラットフォーム構築に留まらない。同大学は「徹底的な協働 (A Radical Collaboration)」という文化的背景のもと、IT部門、データ戦略・分析室、各学部が連携するエコシステムを形成した。具体的には、各学部 (現場) がデータを活用できるよう支援する「データパートナー制度」を導入することで技術的なプラットフォーム×組織構造×ガバナンスプロセスを統合した、相互に強化し合うデータエコシステムを実現している。

3.4. Phase02：人を中心に置くポリシー

“AI offers powerful opportunities, and real anxieties.” (AIは強力な機会を提供すると同時に、現実の不安ももたらす) — Ashley Dockens, Lamar University

生成AIは教育現場に大きな可能性をもたらす一方で、深刻な倫理的課題も突き付けている。学生はAIツールへの過度な依存または回避、AI利用の許容範囲に関する混乱など、様々な不安を抱えている。Ashley氏は、学生の脳はまだ発達段階にあり、学生によるAIの誤った使用を道徳的な失敗としてではなく、発達の、心理的、および教育的な課題として捉える必要性を強調する。こうした認識のもと、高等教育機関は、懲罰的ではないポリシーの採用と、共感に基づく教育デザインへの転換に取り組む必要があると同氏は主張する。具体的なポリシー例としては、シラバスにAI使用の可否を明確に示すことを推奨しており、「許可」「グレーゾーン」「禁止利用」を明記することで、曖昧さを排除し、学生の倫理的判断を助けることが重要であるとのことだ。

筆者は、AI統合の課題は技術的な課題だけではな

く、信頼 (Trust) の課題でもあると考える。信頼は学生の幸福 (Well-Being) と成功の基盤となる。学生が AI ツールを適切に活用し、それによって学習を深めるためには、教員と学生の間信頼関係が構築されていることが前提となる。そのためには、共感に基づくポリシーこそが AI 時代における健全な教育環境を実現する鍵となる。Phase02 において、大学は人間を中心に置いた倫理的な枠組みを構築する必要がある。それは AI と共に学ぶ学生の尊厳と成長を守るための重要な土台なのである。

3.5. Phase03 : 教員が変われば教育は変わる

“I’m less scared of AI after using it. I saw it more as a tool.”(AI を使った後、以前ほど怖くなくなった。それはツールなのだと理解できた) — A professor, Penn State University

AI を教育に統合するには、まず教員自身が AI を理解し、使いこなせるようになる必要がある。しかし、多くの教員は AI に対して「学生が不正に使うのではないか」「自分の仕事を奪われるのではないか」という不安を抱えている。本節冒頭の発言はペンシルバニア州立大学が実施した「Summer Prompt Challenge^[12]」の参加者によるものであり、本プログラムはこうした不安を解消し、教員の AI リテラシー向上を目指した先進的な取り組みとして紹介された。

このプログラムは、教員の研究や休暇に入る夏季に 12 週間にわたって実施されたものである。目的は教員が単に AI ツールの使い方を知るだけでなく、それを教育実践に深く組み込むことであり、生成 AI を授業設計や教員の負担軽減にどのように反映させるかという点に焦点を当てている。プログラムでは、教員に対する共通の課題に関連した具体的なプロンプトのテンプレートを毎週提供した。例えば「学生が常に同じ間違いを犯す課題への対処法」「評価基準作成の負担を軽減するための質問」「推薦状のドラフト作成方法」などである。教員はこれらのテンプレートを編集し、Teams 上のコミュニティスペースで共有し合うことで生成 AI に関して何がうまく行ったか、学生に対して何をするのかといった意見交換がなされた。

プログラム開始時、参加者の 41% は生成 AI を一度も使ったことがないと回答していた。しかし、チャレンジ終了後には、52% の教員が生成 AI を頻繁に利用していると回答した。更に印象的なのは、本節冒頭に紹介した教員の言葉 (心理的变化) である。教員は AI が「得意なこと」と「不得意なこと」を理解し、それを「我々の仕事を奪うもの」ではなく「ツール」として捉えられ

るようになった。教員が変われば、教育が変わる。同大学の取り組みは、その道筋を示す一例であると筆者は考えている。

3.6. Phase04 : 学生支援に活かすデータ連携と教育

“Find out who are the actual people on the ground working with the data, start making connections, and start talking with people” (現場で実際にそのデータを扱っているのは誰かを見つけ出し、繋がりを作り、話を始めて下さい) — Astrud Reed, University of California, Irvine

データ基盤の整備と共に、データと AI を実際に「使える人材」を学内に育成し、学生支援に活かす文化を醸成する取り組みを実施している大学がある。ここでは、カリフォルニア大学アーバイン校 (以下、UCI) の「UCI Compass」を見てみたい。

UCI Compass は教職員・学生・リーダー層を対象とした、データ分析・可視化・AI 活用・倫理といった学習プログラムである^[13]。また、学生を 360 度あらゆる角度から見渡せる情報収集・分析基盤としての側面もあり、学生のニーズに瞬時に対応して「Student Success (学生の成功)」を支援することが最大の目的である。教職員はデータに基づいた意思決定を行い、適切な介入を行える必要があるため、本プログラムではゲーミフィケーション要素を導入し、学習意欲を維持しながら、段階的にデータリテラシーを身に付けられる仕組みを構築している。

前述したように多くの大学では、データは部門ごとに分断され、組織のサイロ化が深刻な課題となっている。UCI Compass の実現に向けて UCI が取り組んだのは、「People Map」という手法である。これは組織単位の他に、キャンパス全体の関係者をマッピングし、接続点を見つけ出すものである。重要な気付きは、「組織はデータを囲い込みたいのではない。本当は活用したいと思っている」という点である。多くの場合、データ共有が進まないのは、悪意や抵抗ではなく、「誰がどのデータを持っているのか」「誰に相談すればいいのか」が分からないからである。People Map はこの見えない壁を可視化し、データ連携を阻害する組織間のサイロ構造を解消する一助となるであろう。

3.7. Phase05 : 学生が運営主体の Next Lab

“We are a community of future-focused thinkers and creators.” (私たちは未来を見据えた思考者であり、クリエイターのコミュニティである) — Next Lab Mission Statement, Arizona State University

3.2節で紹介したASUの憲章「学生をいかに成功させるか」は、Next Lab^[14]という具体的な形で実現されている。Next Labは、学生ワーカーが主体となって運営されるスタジオであり、学内外の様々なパートナー（企業や市）と協働でPoCや実用最小限の製品開発を行う。

Next Labの特徴は、その独自の運営モデルにある。ここで働く学生は自身の興味やスキルセットに応じて「ギルド」に配属される。ギルドはモデリングやアニメーション、ゲーム開発からAI、ストーリーテリングに至るまで多岐にわたる。運営資金は大学とパートナーにより提供されており、学内外の様々なパートナーとの協業によって、都市開発シミュレーションやSTEM教育のためのVR学習体験の開発といった実践的なプロジェクトを実施する。プロジェクトには、各ギルドから学生が選出され、プロジェクトチームとしてパートナーと協働で成功に向けて推進する。

筆者がNext Labを訪問した際、ここで働く学生に「ASUに来てよかったと思うところはありますか?」と尋ねたところ、「全米から様々な考え方をを持った学生が集まり、交流できる点でとても学びになっている、またそういったコミュニティがたくさんあるところも良かった」という答えが返ってきた。Next Labでは課題解決に向かってメンバーが互いに教え合うPeer Learningの文化があらゆる場面で形づくられている。異なるバックグラウンドを持つ学生同士が協働することで、技術的なスキルだけでなく、多様な視点や問題解決のアプローチを学ぶことができるのだ。学生自身の成長と実践的な成果創出を両立させる、画期的な運営モデルがここにはあった。

3.8. Phase06：データ中心の文化と協働的サイバーセキュリティ

AI統合による品質管理と継続的改善には、データ中心の文化に対する「組織全体の理解」に加えて、「一人ひとりの意識向上」が必要である。EDUCAUSEは毎年、高等教育機関におけるICTリーダーたちが今後注目すべき重要課題「EDUCAUSE Top 10」を発表している。2026年版では、日々のシステム運用・評価・改善を行う中で、機関全体が「集合的な意思(A collective will)」を構築し、複雑な技術的環境を乗り越えるための「個人の能力(Individual capabilities)」を開発する必要性が強調された^[15]。

筆者は、この両輪を実現する上で特に重要な課題として、「データ中心の文化の構築(No.4)」と「協働的サイバーセキュリティ(No.1)」に注目した。前者は、堅

牢で統一されたデータインフラへの投資と、機関全体が一丸となった文化形成を求める。後者は、サイバーセキュリティを全ての人の日常業務に組み込み、共有責任として捉えることを強調する。更に、ゲーミフィケーションやマイクロトレーニングといった創造的で関連性の高いアプローチにより、個人の意識向上を図ることが推奨されている。

大学は技術的な運用だけでなく、組織文化と個人の能力開発を同時に推進する必要がある。この両輪こそが、AI統合を含む大学改革を持続可能なものにする鍵となるのである。

3.9. Phase07：TeachingからLearningへのシフト

“We are going to all be seeing a shift that is from teaching to learning.”(私たちは皆、TeachingからLearningへのシフトを目の当たりにするだろう) — Dr.Sandeep Krishnamurthy, Cal Poly Pomona

EDUCAUSEカンファレンスのパネルディスカッション「Higher Ed 2035」において、将来の大学教育には根本的なパラダイムシフトが起こるという議論を聞いた時、筆者は大きな衝撃を受けた。それは「どう教えるか(Teaching)」から「どう学ぶか(Learning)」への転換である。この変化の中で、教員の役割もまた大きく変わっていくという。

従来、教員は学生の学習プロセスに深く関与してきた。AIが導入されても、教員がAI利用プロセスの中心にいて、全てをコントロールする、いわゆる「Professor in the loop」の形が続いてきた。しかし、AIがより高度化し、学生が主体的にAIを活用するようになると、教員の役割は「Professor on the loop」へと転換していくことが予想される(図2)。具体的には、教員が学生のAI利用プロセスを外部から監督し、必要な場合に介入する役割である。学生は自らAIを活用して探求や実験を行い、教員はその過程を見守りながら、適切なタイミングで修正的な指導やコーチングを提供する。このアプローチにより、学生はエンパワーメントされ、自律的な学習者として育つ。教員は「教える人」から「学びを導く人」へと変わっていく。

また、本稿冒頭に述べたMicrosoftのBruce氏は、将来の高等教育機関の在り方として「Agentic Platform」という構想を示した。これは、多様なAIエージェントが相互に連携し、学生一人ひとりのキャンパスライフをパーソナライズする未来のプラットフォームである。そこでは、AIエージェントが教科を教え、学生サービスを担い、学生と共に成長するパーソナルアシスタントとして機能し、学生は画一的な教育プログラムに

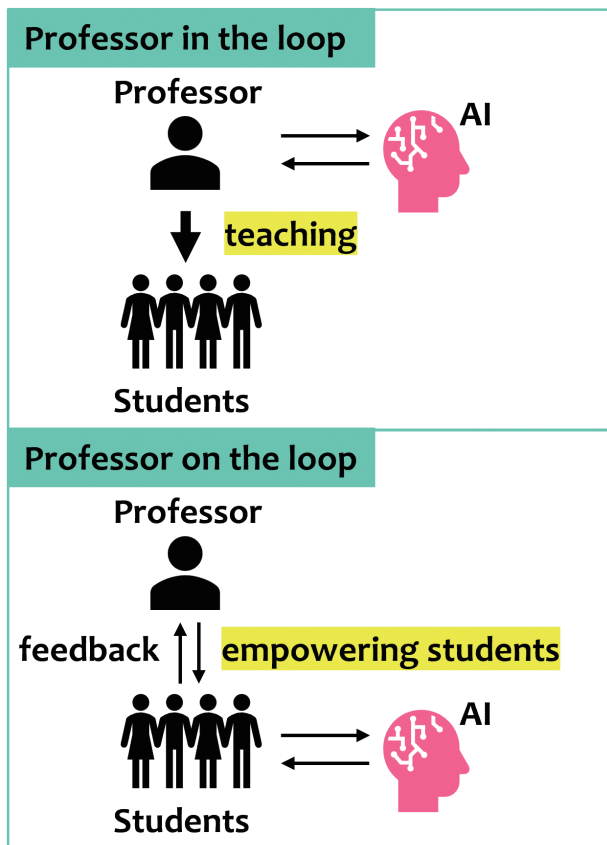


図2 大学教育に起こるパラダイムシフト（議論を基に筆者が作成）

従うのではなく、主体的に自らの学習経験をデザインすることができる。

これはSFの話ではなく、既に実現すべく取り組んでいる目の前の現実なのである。日本の高等教育機関は、この来るべき未来に向けた準備を今、始める必要があるのではないか。

4. 終わりに

EDUCAUSEカンファレンス派遣事業を通じて、筆者が最も強く感じたのは「コミュニティの力」である。EDUCAUSEのCEOであるJohn O'Brien氏は、現地でのAXIES@EDUCAUSEイベントにおいて、我々日本からの派遣団に対してこう語った。「国際的な移動はかつてないほど大変だということは承知している。為替の問題も全て理解している。それでも皆さんがここに来てくれたこと、それだけで私たちは励まされる。そして、私たちが互いに対話を続けることは、この分野にとって非常に重要なことである」。

成功事例だけでなく、課題や不安も共有する国際的なコミュニティの存在が、我々に勇気を与え、未来を創る力となる。本稿で紹介したフェーズモデルは、「チェックリスト」ではなく「指針」として、各大学の状況、強

み、優先課題に応じて何らかの参考になればと思い作成した。この報告が、我が国の高等教育機関が歩むべきAI統合への旅の一助となれば幸いである。

謝辞

今回、EDUCAUSEカンファレンス派遣事業を企画・遂行して下さったAXIES国際連携室の笠原禎也先生（金沢大学）、山田恒夫先生（放送大学）、喜多一先生（大学ICT推進協議会）、梶田将司先生（名古屋大学）をはじめ、現地で行動を共にして下さった竹村治雄先生（教育テック大学院大学）、荻野雄三氏（名古屋大学）、丸山伸氏（株式会社CO-CONV）、神馬豊彦氏、山田晃久氏（株式会社早稲田大学アカデミックソリューション）には、この派遣団の活動においてとても助けられました。また、この度の出張で多大なるご支援を頂いた事務局の皆様、並びに複数の米国大学への訪問をアレンジして頂いたJohn Augeri先生（Ile-de-France Digital University）をはじめとするフランス代表団の皆様には大変お世話になりました。大変貴重な経験をさせていただきました。皆様に、厚く御礼申し上げます。

2025年12月23日

参考文献

- [1] IDC: 「IDC's 2024 AI opportunity study: Education」, <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/microsoft-product-and-services/microsoft-education/downloadables/IDC-2024-AI-Opportunity-Study-Education.pdf> (参照 2025-12-22)
- [2] Chan, C.K.Y: 「A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning」, International Journal of Educational Technology in High Education, Vol.20, Article 38 (2023)
- [3] Michael Webb: 「Our AI in Education Maturity Model - an update for 2024」, <https://nationalcentreforai.jiscinvolve.org/wp/2024/03/08/our-ai-in-education-maturity-model-an-update-for-2024/> (参照 2025-12-22)
- [4] Microsoft Education Team: 「Best practices for optimizing AI strategy in higher education」, Microsoft Education blog, <https://www.microsoft.com/en-us/education/blog/2025/04/best-practices-for-optimizing-ai-strategy-in-higher-education/> (参照 2025-12-22)
- [5] Hadj-Hamou, N: 「AI in Teaching and Learning Adoption Framework for Higher Education」, Studiosity, <https://www.studiosity.com/future-focus/ai-framework> (参照 2025-12-22)
- [6] Jin, Y: 「Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines」, Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.8, Article 100348 (2025)
- [7] 白井伸宙: 「EDUCAUSEカンファレンスの魅力」, AXIES Trajectory, Vol.2, pp.39-44 (2025)
- [8] 梶田将司: 「想いの共鳴~大学ICT推進協議会創成記~」,

- AXIES Trajectory, Vol.1, pp.6-15 (2024)
- [9] 藤村直美: 「AXIES 黎明期」, AXIES Trajectory, Vol.2, pp.11-19 (2025)
- [10] Arizona State University: 「The New American University」, <https://newamericanuniversity.asu.edu/> (参照 2025-12-22)
- [11] University of Florida: 「AI ACROSS THE CURRICULUM」, <https://ai.ufl.edu/teaching-with-ai/ai-across-the-curriculum/> (参照 2025-12-22)
- [12] Penn State University: 「Summer Prompt Challenge」, <https://gvid.psu.edu/2024/04/24/summer-ai-prompt-challenge/> (参照 2025-12-22)
- [13] University of California: 「UCI Compass」, <https://www.compass.uci.edu/> (参照 2025-12-22)
- [14] Arizona State University: 「Next Lab」, <https://nextlab.asu.edu/> (参照 2025-12-22)
- [15] EDUCAUSE: 「2026 EDUCAUSE top 10」, <https://www.educause.edu/research-and-publications/research/top-10-it-issues-technologies-and-trends/2026> (参照 2025-12-22)

【著者略歴】**松橋 拓人**

電気通信大学・共創進化スマート社会実現推進機構・特任助教, 略歴: 2014年電気通信大学情報理工学研究科修了, 2014年～2023年企業にてシステムエンジニアとしてIT

インフラシステムの設計・構築に従事, 2023年より現職. AI・IoTを用いたスマートビルディングの構築や学内データの集約分析基盤の開発を通して大学内のデータ利活用推進に取り組んでいる.

AI活用による教育コンテンツ作成評価と組織運用における規格理解

AI Utilization for Evaluating Educational Content Creation and Understanding Standards for Organizational Operation

東洋大学総合情報学部教授 塩野 康徳

Yasunori Shiono, Professor, Faculty of Information Sciences and Arts, Toyo University

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-1141-9654>

【紹介論文】

プロンプトエンジニアリングによる要約とペルソナを利用した教育コンテンツ作成評価—組織運用における規格理解を対象とした達成感測定—

塩野 康徳（東洋大学）、山内 透央依（東京工科大学）、志村 俊也（横浜国立大学）

学術情報処理研究, Vol. 29, No. 1, pp. 37-50, 2025.

1. はじめに

人と AI が協働して新たな価値を創造し、様々な分野の課題解決をするための研究が日々なされている。AI の活用に対する期待は、教育や組織運用においても大きいものとなっている。組織のマネジメントにおいては、情報セキュリティや IT サービスの管理運営に関する国際的な標準化が進み、国際規格 (ISMS^[1] や ITSMS^[2, 3] など) に基づく組織運用が注目されている。企業だけでなく、大学でも、国際規格に基づく運用の認証取得を得るようになってきており、認証取得のためには、定められた規格に則って取り組まなければならない。また、規格要求事項では、関わる構成員に必要な能力を定め、その能力を確実に身につける適切な教育が求められる。しかしながら、適切な運用体制を構築できなければ、認証取得と認証維持の労力が多くなり、取り組んでいくことが難しくなることがある。教育体制を築くことも組織運用の一部であり、組織構成員の負担軽減と実際の業務との有機的な結び付きが課題となる。そのため、効率的かつ効果的に組織運用における教育を行っていかなければならない。筆者は、ファジィ理論やニューラルネットワークを応用した研究に取り組んでおり、大規模言語モデル (LLM: Large Language Models) や LLM に対するプロンプトを活用して、組織運用に有効なシステムを提案してきた。また、情報教育をはじめとした様々な分野において、AI とファジィグラフを基盤とした応用システムの研究に取り組んでいる。

本稿では、生成 AI の活用の中で注目されているプロンプトエンジニアリングによる教育支援に寄与し、組織運用における規格理解を対象とした研究論文(紹介論文)

について解説する。次章以降、論文の概要と注目すべき点や技術について述べる。

2. 論文概要

情報技術が発展し、社会の中で AI を効果的に利用することが求められるようになり、AI を使うのが当たり前前の時代となりつつある。ChatGPT などの LLM を基盤とした生成 AI は、非常に高い文章生成能力があり、人々の日常生活の中に浸透してきている。プロンプトエンジニアリングは、AI を活用するための 1 つの技術と考えることができ、日常の対話のように指示を入力として与え、AI から価値のある結果を引き出す手法を提供する。その指示は、プロンプトと呼ばれ、プロンプトを効果的に設計することや最適化することが AI の活用には求められ、研究分野としても注目されている。紹介論文では、LLM として ChatGPT-4o^[4] を使用し、プロンプトエンジニアリングにより、教育コンテンツの作成と評価に取り組んでいる。図 1 に紹介論文で提案した手法の概略図を示す。コンテンツ作成と評価のためのプロンプトにより、LLM を用いて達成感の要因の度合いなどの有用な出力を得る。そして、達成感の要因の度合いからファジィ推論により具体的な数値で達成感の度合いを求める。このような手法により、組織運用における規格理解を対象として、達成感に基づく教育コンテンツ作成評価を LLM とファジィ理論を用いて行っている。提案手法は、他の対象や別の指標に基づく評価でも有効な手法となり得る。

論文では、規格を理解しやすくするためと、規格の内容を学習する上で学習者の達成感を向上させるために、

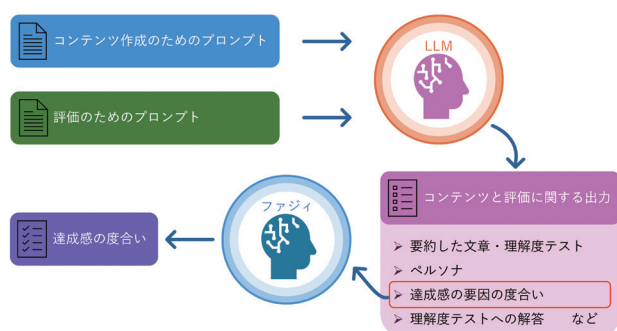


図1 紹介論文で提案した手法の概略図

プロンプトによる文章要約を教育コンテンツとして取り入れている。適切な要約を行い、要約度合いの異なる文章が学習者の達成感にどの程度の影響があるかの把握と評価までを、以下のようなLLMに対するプロンプトにより実現している。

- マネジメントシステムの規格理解のための文章要約
- 学習者となるペルソナの作成
- 理解度テストの作成
- 理解度テストへの解答
- 文章を読んだ時の感情出力
- 達成感の要因の抽出
- 達成感の要因の度合いの出力

理解度テストや達成感の要因抽出などの教育コンテンツの評価は、実際の人ではなく、プロンプトにより作成した読書習慣の異なる3人のペルソナを対象に行っている。ペルソナとは、実在の人物のように認識される架空の人物像のことで、ターゲット像やユーザモデルとして意思決定や開発などで用いられる^[5, 6]。達成感の要因については、論文中の各参考文献の達成感についての記述から29個を選定し、独自に考えたものとなっている。そして、達成感の要因となる感情の度合いから、ファジィ推論により達成感を具体的に数値化している。要因の度合いと達成感とは「低い」、「普通」、「高い」の3つとし、推論規則は、2つの要因の度合いから達成感を導き出せるように定めている。

評価結果では、プロンプトによる達成感に関する各要因の度合いの出力を10回行い、集約してそれらの結果と変化をまとめている。複数回の出力を行っている理由は、プロンプトにより出力される結果が毎回同じになるとは限らないためである。これらの評価結果に基づき、要約と達成感と教育効果についての考察をしている。また、出力の統計的な結果を示し、プロンプトエンジニアリングによる手法についての考察も行っている。

結論として、ペルソナにより学習者像を想定することで、学習体験を学習者に応じて模擬的に確認でき、要約

による達成感の向上に寄与する要因を導くことができた。これらは、想定した学習者に応じた対応や教材提供の一助となると考えられる。

3. ファジィ理論による達成感の測定

教育において、学習者が達成感を得ることは、学習意欲の向上と苦手意識の軽減に結びつくが、明確な測定方法が確立されているわけではなく、様々な要因が考えられる。そこで、ファジィ理論を用いて達成感とその要因を数量化している。ファジィ理論は、あいまいさを定量的に扱う理論であり、メンバーシップ関数と呼ばれる関数により、0から1の間の実数の値で度合いを表すことができる。そして、ファジィ推論により2つの要因から具体的な達成感の度合いを導いている。2つの要因にした理由は、推論規則が複雑にならず、簡潔に記述しやすくなるからである。また、複数の2つの要因の関係性を見ることで、3つ以上の要因も考察できるためである。推論規則についても、複雑にせず直感的にわかりやすいように9通りとしている。ファジィ推論は、制御や医療診断に应用されており、大規模なシステムだけでなく、家電製品にも利用されている知的情報処理の1つである。

ファジィ推論の推論規則では、「もし～なら～である(IF-THEN)」という形式の規則(ルール)を用いており、このような定められたルールに基づいて推論するAIは、ルールベースのAIに分類できる。ChatGPTなどのLLMは、大量のデータを学習することで構築されたモデルであり、ニューラルネットワークが基盤のディープラーニングを用いたAIに分類できる。ルールベースでは、そのルールを見るとどのような推論が行われているか理解しやすい。論文では、ファジィ理論に基づいた推論により、達成感などの感覚的な概念を数値で扱い、理解しやすいルールを用いている。近年では、ディープラーニングを用いたAIが注目されているが、ルールベースの手法と組み合わせる用いられることもあり、ファジィ理論についてもあいまいさが扱える知能として、現代のAI技術との協調や融合が進んでいる。

4. 教育支援におけるAI活用の実践的知見の提供

論文では、LLMによる生成AIを用いて、プロンプトエンジニアリングとペルソナ生成による教育コンテンツの作成と評価手法を提案している。プロンプトを利用

する際に注意しなければならない点は、出力結果が毎回同じになるわけではない点であり、出力のたびに異なることが多い。似たような出力である場合もあれば、かなり内容が変わって出力されることもある。妥当な出力となっていればよいが、厄介なことに、間違った出力となっていることもある。これはハルシネーションと呼ばれる現象であり、AIが現実にはないこと、不正解や誤った情報をあたかも正解や正しい情報のように生成してしまう現象である。事実にないことを実際にあったかのように語ることや、存在しないものがあるものとして説明するなど、ユーザからしてみると正しいかどうか判断が難しいものも多い。このような問題を解決するための研究もなされているが、完全になくすことは現時点ではできていない。すべてが適切な出力となるわけではなく、このような現象が起こる前提で考える必要があり、AIリテラシーとしてもその点は注意しなければならない。

そのため、要因の度合いを出力するプロンプトにより評価を行う際に、同じプロンプトで10回出力し、要因の度合いとして平均値を求め、各要因における変化をまとめている。出力された度合いを確認すると、予想はしていたが、同じ度合いで毎回出力されるわけではなかった。一度の出力では適切な値かどうかの判断が難しいので、複数回の結果から導き出せばより妥当な結果が得られると考え、統計的にもそのばらつきを示すことにした。その結果、要因により大体の傾向があり、極端に出力が異なることは少なかった。このように複数回のプロンプトの出力を用いることは、生成AIの利用の方法として、より信頼できる出力として扱える可能性がある。

ペルソナの作成については、複数回のプロンプトを利用したわけではなく、想定する学習者像を指示して出力した結果を用いている。3人のペルソナを作成し、作成されたペルソナを確認すると、マネジメントシステムの規格理解の教育を行う対象として考えられるものとなっていた。したがって、そのまま出力された3人のペルソナに対して、評価に関するプロンプトを10回出力させている。このように、ペルソナにより学習者像を想定した教育のシミュレーションにあたるようなことをプロンプトで実施している。

10回の出力の中では、達成感の要因の度合いの数値部分以外に、その要因がなぜそのくらいの度合いであるかの理由やコメントも同時に出力されている。論文中で一部示しており、要約により要点が理解しやすかったなどの結果が得られた。例えば、「簡潔にまとめられているため、忙しい日々の中でも内容を理解できることに

ほっとした。」などの出力がされていた。これらの内容も教育支援の視点から見て参考になるものと考えられる。あたかも実際の学習者が要約した文章を読み、回答しているように見えるのも、LLMによる生成AIが注目されている理由であり、それらの内容を確認するのも有益なものとなるだろう。

プロンプトを用いてペルソナとして学習者像を想定することで、学習体験を学習者に応じて模擬的に確認できることを示した。これは、本論文における注目点の1つであり、教育におけるコンテンツの作成と評価、そのシミュレーションが一貫してプロンプトにより実現できるということである。実際の学習者に対してこのようなことを実施する場合、労力がかかり、規模も大きくなるだろう。しかしながら、本研究で示したような方法であればそれらが削減でき、プロンプトによるAIの出力で確認できるので、比較的容易に結果を見ることが可能であるので、様々な学習者を想定した教育コンテンツ作成評価が行える。

5. マネジメントシステムの規格理解を対象とした定量的な分析

提案している教育コンテンツの作成と評価手法の対象としては、組織運用において求められるマネジメントシステムの規格理解としており、達成感を指標として効果を定量的に分析している。言語モデルに対するプロンプトを利用した要約とペルソナを利用した達成感の測定を取り入れ、マネジメントシステムの導入や運用に役立つ教育コンテンツ作成評価を行っている。

プロンプトによる要約を教育コンテンツとして取り入れており、要約した文章がどのような学習者に有効であるかを、実際の学習者に提示する前に提言することが本手法によりできるようになる。教育効果を高めるためには、理解のしやすい文章を教育で用いることが考えられ、達成感の向上につながる可能性がある。そこで、文章量を減らし理解しやすいように要約できれば、教育効果と達成感が向上すると考えた。要約がどのような学習者に有用であるかを、実際の学習者に読んでもらい確認するのは手間もかかり、明確な基準があるわけではない。特にマネジメントシステム運用における教育では、規格の理解が求められ、定められた用語や意味をきちんと把握する必要がある。そのため、要約するには用語や意味が変わらないように注意しなければならない^[7]。適切な要約を行い、その要約文章が学習者の理解や達成

感にどの程度の影響があるかを把握することが重要となってくる。

要約では、内容が正しく要約されるような指示もプロンプトで与えており、要約度合いとして、50%、30%、10%に要約した文章と、要約していない文章を含めた4種類の文章を評価に用いている。プロンプトによる理解度テストの作成では、要約前の文章を用いている。作成した理解度テストの解答では、4種類の文章を3人のペルソナに読んでもらいそれぞれの解答結果を確認している。要因の度合いを出力するプロンプトによる評価でも同じように、4種類の文章を各ペルソナに読ませている。

定量的な分析として、29個の要因に対する度合いの変化を示し、変化が示された5つの要因に注目して、度合いが最も増加した要因と最も減少した要因を対象として達成感の比較を行った。また、注目した要因のうち1つについて、ばらつき具合を箱ひげ図で示し、平均、最大、最小、標本分散、標準偏差についても各要約文章と各ペルソナについてまとめた。

6. AIによるペルソナを用いた評価

ペルソナによる評価では、各ペルソナ個人で文章を読んで自己評価している。他者との関わりなどはペルソナの想定で明示的に示しているわけではないが、結果を確認すると暗黙的な社会的文脈が表出化された可能性があるのは興味深い。

一部の例を挙げると、「規格書の内容を仕事のプロジェクトで活かし、チームに良い結果をもたらすイメージが湧き、未来の成功に期待感を持った。」と出力されていたが、これは仕事の中での他者との成功について表出化された結果といえる。また、要約におけるポジティブな効果が窺える結果も得られた。さらに、主体性を持って取り組んだような結果も見られ、AI活用による評価での主体性に関する評価結果が得られたと考えることもできる。

7. おまわり

本論文における達成感の定義とペルソナを用いたプロンプトによる評価により、達成感の数値とその要因を示すことができるようになる。また、プロンプトによるLLMの出力結果では、要因の度合いの理由なども一緒に出力される。これらの数値や理由などの記述を基に教育教材の作成や学習者への対応を考えることで、教育効

果を高めることが見込める。教育コンテンツとしては、要約した文章と理解度テストをプロンプトにより作成した。本研究では、マネジメントシステムに関する教育を対象に、LLMに対するプロンプトによる要約とペルソナを利用した達成感の測定を取り入れ、マネジメントシステムの導入や運用に役立つ教育コンテンツ作成評価方法の提案を行った。

規格理解を対象としているが、提案手法は様々な対象の教育支援として有効であると考えられる。具体的な実現方法、結果や教育効果に関する考察の詳細は、本稿で紹介した論文を参照していただきたい。本論文が少しでも読者にとって有益になることを切に願い、今後の教育の発展、組織運用、AI活用に寄与することを期待したい。

2025年12月18日

参考文献

- [1] ISO/IEC 27001: 2022, Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements(2022)
- [2] ISO/IEC 20000-1: 2018, Information technology — Service management — Part 1: Service management system requirements (2018)
- [3] JIS Q 20001-1 (ISO/IEC 20001-1) 情報技術—サービスマネジメント—第1部：サービスマネジメントシステム要求事項, 日本規格協会 (2020)
- [4] Hello GPT-4o. <https://openai.com/index/hello-gpt-4o/> (2025年10月23日参照)
- [5] 原辰徳, 土井博貴, 渡辺健太郎, ほか: サービス工学のためのペルソナ概念を用いたシナリオモデリング, 第14回設計工学・システム部門講演会講演論文, pp.320-323 (2004)
- [6] 別宮玲, 三井和男: 対話型遺伝的アルゴリズムによる実在人物のように感じられるペルソナデザイン, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 32, No. 1, pp. 653-662 (2020)
- [7] 塩野康徳, 志村俊也: 分散プロンプトエンジニアリングに基づく規格関連文章のための動的要約, 学術情報処理研究, Vol. 28, pp. 174-181 (2024). DOI: https://doi.org/10.24669/jacn.28.1_174

【著者略歴】**塩野 康徳**

東洋大学総合情報学部教授。2010年 東洋大学大学院工学研究科博士後期課程修了，博士（工学），2010年 東洋大学総合情報学部助教，2014年 横浜国立大学情報基盤センター研究教員，2015年 横浜国立大学情報基盤センター助教，2017年 横浜国立大学情報戦略推進機構講師，2022年 東京工科大学コンピュータサイエンス学部講師，2025年から現職。グラフ理論とファジィ理論の応用，ファジィグラフ，データマイニング，知能情報，数理情報，情報教育に関する研究に従事。

「Shibboleth IdP V5におけるPasskeysの種別による認証可否の判定」による認証保証レベルの厳格化への第一歩

The First Step Toward Strengthening Authentication Assurance Levels Based on “Authentication determination based on the types of Passkeys in Shibboleth IdP V5”

茨城大学情報戦略機構准教授 野口 宏

Hiroshi Noguchi, Associate Professor, Institution for Information Management and Strategy, Ibaraki University
ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0000-5496-3070>

株式会社 DTS 榎原 勇人

Hayato Sakakibara, DTS Corporation
ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0001-4362-5348>

国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系助教 清水 さや子

Sayako Shimizu, Assistant Professor, Information Systems Architecture Science Research Division, National Institute of Informatics
ORCID ID : <https://orcid.org/0009-0002-8469-5833>

【紹介論文】

Shibboleth IdP V5 における Passkeys の種別による認証可否の判定

榎原 勇人 (株式会社 DTS), 清水 さや子 (国立情報学研究所), 野口 宏 (茨城大学)
学術情報処理研究, Vol. 29, No. 1, pp. 130-140, 2025.

1. はじめに

このたびは、論文誌「学術情報処理研究」に掲載された我々の論文^[1]について、機関誌「AXIES Trajectory」において紹介の機会を与えて頂き、関係者の皆様へ深く感謝申し上げます。

近年、ID とパスワードによる認証は攻撃の対象となることが多く、その対応策としての多要素認証も広く利用されるようになってきた。しかし、すぐに多要素認証も攻撃の対象となり、根本的な対策として Passkeys が注目を浴びている。Passkeys は公開鍵暗号方式を採用しており、自身の秘密鍵の所持形態により、Synced Passkeys と Device-bound Passkeys に分けられる。この区別により認証における強度が異なっている。この強度は NIST SP 800-63B-4^[2] において認証保証レベル (AAL: Authentication Assurance Levels) として定められており、前者のレベルは 2 (AAL2)、後者は 3 (AAL3) となっている。このレベルを区別して認可するサイトが増えてくると思われるため、紹介論文は、認証を行う IdP (Identity Provider) においてそれらを区別できるような仕組みが必要と考え、実装したことを報告したものである。

2. 紹介論文の目的

認証、認可、認証フェデレーションを行うシステムとして、日本の学術界では Shibboleth が広く利用されている。国立情報学研究所 (NII) が全国の高等教育機関を取りまとめている認証連携基盤である「学認」では認証情報の交換のために SAML (Security Assertion Markup Language) を採用し、SAML を利用するためのミドルウェアとして Shibboleth を利用している。学認への参加機関が多いことも、Shibboleth が広く利用されている理由と考えられる。Shibboleth 環境下のシステムにおいては、ID 情報を保持し、それら ID に対する認証を行う IdP と、認証された ID に対してサービスを認可・提供する SP (Service Provider) に分けてサービスが利用できるようになっている。更に、複数のサービスが IdP に認証機能を委ねる認証フェデレーションの環境を構築することが可能となっている。認証を行う Shibboleth IdP での Passkeys の対応は、2024 年 12 月に提供が始まった Shibboleth IdP V5 のプラグイン WebAuthn version1.0.0^[3] において行われたばかりであり、Passkeys の機能を部分的に可能とするものである。そのため、Passkeys の区分による認証強度の違いまで区別できておらず、フル実装までの課題は多い。

しかし、NIST SP 800-63B において AAL が定めら

れ、指定された AAL によって認可を決める SP が遠くない将来に数多く出てくることが予想される。その場合は、IdP 側で AAL に従った認証を行う必要がある。そこで、紹介論文では、IdP 側で認証強度に従った認証が可能となるよう Passkeys の区分による認証の区別を行えるようにした。つまり、AAL2 を指定されていれば Synced Passkeys で、AAL3 を指定されていれば Device-bound Passkeys で認証するよう Shibboleth IdP V5 のプラグイン WebAuthn の改良を行い、更に、改良を行った際の現行の Shibboleth IdP への改良点を示唆することが紹介論文の目的である。

3. 認証保証レベル(AAL)

NIST SP 800-63B では、従来の認証で利用されていた ID とパスワードの組という知識情報は認証における必要最低限のものという観点から認証保証レベルを 1 (AAL1) としている。知識情報は狙われやすく、また漏洩してしまうこともあるため、知識情報要素に加えて、所持情報や生体情報という要素を利用して認証を行う多要素認証が普及している。認証保証レベルという観点からは ID とパスワードの組よりも高いものと考えられるため、レベル 2 (AAL2) と考える。また、Passkeys は、公開鍵暗号方式を活用し、パスワードを利用しない。秘密鍵をユーザの手元の認証器に置き、公開鍵をサービス提供者側に置いた上で認証を行う。サービス提供者側に置いた鍵は公開鍵であるため、パスワードと異なり漏洩したとしてもそれを利用して認証を成功させることはできない。これらのことから、Passkeys の認証保証レベルはレベル 2 以上と考えられる。Passkeys はユーザ自身が複数の認証器を所有することを想定し複数の認証器で秘密鍵を同期して利用できる Synced Passkeys と、認証器から秘密鍵を取り出すことができない Device-bound Passkeys に分けられる。前者は ID とパスワードの組より認証における保証レベルが高いためレベル 2 と考えられ、後者は認証器から秘密鍵を取り出すことが出来ないという点で前者よりもレベルの高いレベル 3 (AAL3) と考えられる。

学認では次世代認証連携への取り組み^[4]を進めており、ID とパスワードの組による認証から一段高い認証基準である AAL2 の運用を進めている。基本方針としては「多要素認証器 1 個またはパスワード認証に所持要素に基づく認証器を組み合わせたもの」という要件を採用している。また、現在 AAL2 の認証に利用できる認証器を登録した学認認証器レジストリを構築し、順次

更新すると共に公開している^[5]。AAL2 と AAL3 は特に区別はしていないが、AAL3 となる Device-bound Passkeys を利用するためには耐タンパ性を持ったハードウェアトークンの利用や、Windows Hello のように TPM2.0 を利用する必要があるため、いずれのレベルかは容易に弁別できる。

現時点では AAL2 と AAL3 を区別している事例は少ないが、今後多くの SP においてレベル区別の需要が出てくると予想できる。そのため、まずは IdP において AAL2 と AAL3 を区別した認証可否の判定ができることが必要となる。

4. 認証の可否

Passkeys を利用した際に認証保証レベルに対応しようとする場合、認証器がいずれのレベルに対応したものか、つまりいずれの Passkeys に対応したものかを知る必要がある。全ての認証器には AAGUID (Authenticator Attestation Global Unique Identifier) が割り当てられており、これをキーとして基本的には図 1 のように、個々の認証器に関するメタデータが Passkeys Developer から提供されている aaguid.json^[6]に登録されている。紹介論文では、これを利用し認証器がいずれに対応しているかを判断している。なお、FIDO Alliance から提供されているメタデータサービス (MDS) は提供されているメタデータが少ないため、aaguid.json を利用した。

Shibboleth IdP 上での認証は、図 2 に示した通り、通常の FIDO 認証に加えて認証器から得られた情報を Web ブラウザ経由で Shibboleth IdP に提供 (フロー 10 ~ 11) し、それを受けた Shibboleth IdP では AAGUID を取得、aaguid.json から Passkeys の種別を取得した後に認証等による検証を行なう (フロー 12

```
1: "ea9b8d66-4d01-1d21-3ce4-b6b48cb575d4": {
2:   "name": "Google Password Manager",
3:   "icon_dark": "data:image/svg+xml;
   base64,PHN2ZyB4bWxucz0iaHR0cDov...",
4:   "icon_light": "data:image/svg+xml;
   base64,PHN2ZyB4bWxucz0iaHR0cDov...",
5:   "type": "synced"
6: }
```

図 1 認証器のメタデータの例

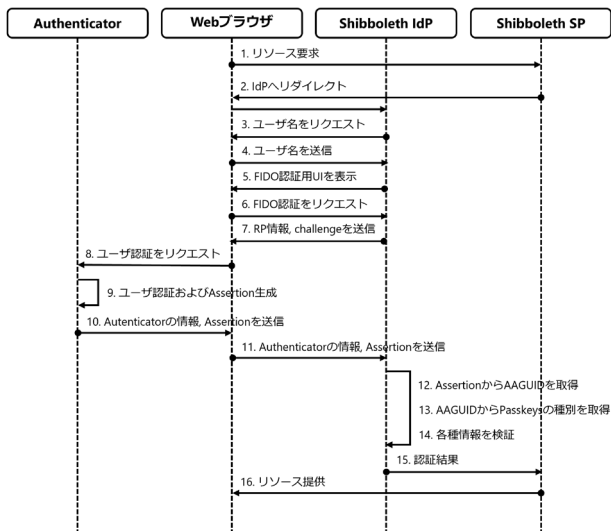


図2 認証フロー

～ 14) ことにより認証保証レベルへの対応を確認している。

5.実装

実行環境を構築するにあたり、動作の軽量かつ高速性および再生成が容易であることから Docker コンテナを利用した。システム構成は図3に示した通りであり、閉じた環境下で実行が可能のようにまずはリバースプロキシを用意し、加えて Shibboleth IdP, LDAP, Shibboleth SP をコンテナとして用意した。これらのコンテナは、全て同一の Docker Network に属している。また、実行するにあたっては、表1に示した5つの認証器を利用して検証を行っている。

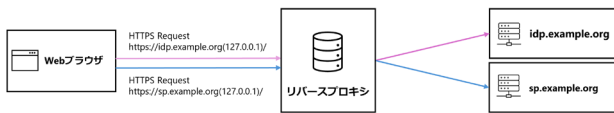


図3 検証用システム構成

表1 使用した認証器

Name	Provider	Key Type
YubiKey 5C	Yubiko	Device-bound
Titan Security Key	Google	Device-bound
Windows Hello	Microsoft	Device-bound
Google Password Manager	Google	Synced
Proton Pass	Proton	Synced

以上の環境を実現し、認証強度レベルに従った認証を行うことの実証を行なった。加えて、Shibboleth IdP への Passkeys の登録の際も認証強度レベルを意識できるものとしており、利用者にとって分かりやすく認証強度レベルにあった認証が可能となっている。

6.おわりに

紹介論文により認証強度レベルに合った認証が可能となったが、Shibboleth IdP にとどまった認証である。国立情報学研究所では AAL2 の運用に係る実証実験を行うことを計画^[7]しており、そこでは認可の際に SP から IdP に対して認証強度レベルを要求し、IdP ではそのレベルにあった認証を行うようにすることも計画の一部となっている。このように認証強度レベルに対応した認証フェデレーション環境を構築する必要があると考えている。また、認証器のメタデータとして、今回は aaguid.json を利用した。登録されていない認証器もあり、必要な場合は各 Shibboleth IdP の管理者に依頼して登録を行う必要がある。しかし、各管理者の負荷と人的な登録ミス等を避ける必要があると考えるため、一箇所で管理を行い、そのデータを共有する仕組みが必要と考える。

本稿で紹介した研究をさらに進めることにより、状況に応じたより安全な認証環境を提供できるようになり、Shibboleth IdP の管理の負荷が少しでも軽減されることを期待する。

2025年12月22日

参考文献

- [1] 榑原勇人他：Shibboleth IdP V5 における Passkeys の種別による認証可否の判定，学術情報処理研究，Vol.29, No.1, pp.130-140 (2025)
- [2] NIST: NIST SP 800-63B-4, 2025, <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63b-4>, (閲覧日 2025年12月15日)
- [3] Shibboleth Atlassian: Identity Provider Plugins/ WebAuthn, <https://shibboleth.atlassian.net/wiki/spaces/IDPPLUGINS/pages/3395125387/WebAuthn>, (閲覧日 2025年1月27日)
- [4] 国立情報学研究所 学術認証運営委員会 次世代認証連携検討作業部会：AAL2 の新学認での運用に当たって (案), <https://www.gakunin.jp/document/661>, 2022年6月9日
- [5] 学認：学認 AAL2 認証器レジストリ, <https://level2.gakunin.jp/>, (閲覧日 2025年1月29日)
- [6] Passkeys Developer: passkeydeveloper/passkey-authenticator-aaguids, <https://github.com/passkeydeveloper/passkey-authenticator-aaguids/blob/main/aaguid.json>, (閲覧日 2025年1月27日)
- [7] 国立情報学研究所：次世代認証基盤における IAL2・AAL2

の運用に係る中規模実証実験のご案内,
<https://www.gakunin.jp/news/20251208/>, (閲覧日 2025
年 12 月 15 日)

【著者略歴】**野口 宏**

1986 年中央大学工学部数学科卒業。1988 年筑波大学大学院経営・政策科学研究科修了。1988 年茨城大学工学部情報工学科助手。2005 年 12 月茨城大学 IT 基盤センター講師。2018 年 4 月茨城大学 IT 基盤センター准教授。2022 年 4 月より茨城大学情報戦略機構准教授。博士(工学)。コンピュータ及びネットワークシステム構成、認証基盤、ID 管理、情報セキュリティなどの教育・研究に従事。情報処理学会、日本データベース学会、各会員

**榊原 勇人**

2023 年茨城大学工学部情報工学科卒業。2025 年茨城大学大学院理工学研究科博士前記課程修了。2025 年 4 月より株式会社 DTS。認証基盤、ID 管理などの研究に従事。情報処理学会 会員

**清水 さや子**

2015 年京都大学大学院情報学研究科博士後期課程単位取得退学。2018 年同学位取得。博士(情報学)。立命館大学文学部卒業後、民間企業でシステムエンジニアを経て、2005 年東京海洋大学情報処理センター(現、総合情報基盤センター)技術職員。2011 年同技術専門職員。2021 年より国立情報学研究所助教。認証認可、教育研究 DX 基盤の研究に従事。電子情報通信学会、情報処理学会、各会員

事務局だより

大学 ICT 推進協議会の機関誌 AXIES Trajectory Vol. 3 をお届けします。昨年は EXPO 2025 大阪・関西万博が開かれました。このことにちなんで Vol. 3 ではテーマ事業プロデューサーを務められた落合陽一先生にご寄稿頂きました。この事務局だよりには AXIES Trajectory の創刊から、広報委員長としてご尽力いただき、EXPO 2025 に関連して落合先生のご寄稿をお誘い頂くとともに、ご自身もボランティアとして EXPO に参画された大阪大学の猪俣敦夫先生に万博への熱い想いを綴っていただきました。

(AXIES事務局 広報誌担当 仲田)

1970年に開催された日本万国博覧会EXPO70と言え、大阪吹田市にある万博記念公園のシンボル「太陽の塔」を思い出される方もいらっしゃるのではないだろうか。その55年後に開催されたEXPO2025(2025年日本国際博覧会：大阪・関西万博)が2025年10月13日に閉幕されたことは記憶にまだ新しい。ところで茨城県つくば市で1985年に開催された国際科学技術博覧会つくば万博のことはご存知だろうか。EXPO70は私が生まれる以前に開催されたこともあり当然何も知らないのだが、つくば万博は小学生の頃よく親に連れて行ってもらったこともあり、すでに40年ほど時間は経っているにも関わらず常磐線の万博中央駅を降り立つと同時に、見たこともないパビリオンがずらっと並んでいた光景をはっきり覚えている。そう私がコンピュータの世界に入るきっかけを作ったのはこのつくば万博であったと言うのは間違いない、そうしたこともあり開催前からEXPO2025への思いが大きかったのである。

コロナ禍に入る少し前に幸運なことに万博におけるサイバーセキュリティの裏方支援に携わることになったのだが、もっと万博を盛り上げたいという気持ちが強くなり実は会場ボランティアへの応募もしていた。少し恥ずかしいような気もするが応募書類にはかなり熱い思いを書いて応募した結果、正式に選考に選ばれたのである。この万博ボランティア、意外と知られていないのだが、来場される方々へのサポートだけでなく医療、迷子、リサイクル分別、等々様々な役割があり、その開催の半年ぐらい前から様々な研修も行われ、相手の目線に合わせた会話の仕方など万博を盛り上げていこうという、まさに万博そのものに対する機運醸成の場でもあった。自分で言うのもなんだが、おそらく大学職員としてボランティアに参加したのは私だけではなかったかと思う。業務の日々ごとに初めて会う人同士でグループが作られるのであるが、時には大学生、時には年配の方々と幅広い交流、毎回ホワイトボードにイラストを描いて来場された方々の思い出づくりに精一杯走り回っていたこと、ここではもう多く語ることはしないが、閉幕日である10月13日は入場ゲートで整列してお客様をお迎えし感謝の言葉をたくさん頂き涙が溢れたこと、今となっては懐かしい思い出である。Trajectoryでは今回しかできない内容としてEXPO2025のテーマ事業プロデューサーの一人である落合陽一先生に執筆をお願いすることができた。先生には快くお引き受けいただき深く感謝を申し上げたい。

(AXIES理事 広報委員長 猪俣 敦夫)



ボランティア活動写真 猪俣 先生(一番右)



インドネシアパビリオンで利用されていた案内板を
大学研究室にてリユース(大阪大学 D3センター)



大学ICT推進協議会 機関誌

AXIES Trajectory Vol.3 2026

2026年5月1日 第3号 発刊

一般社団法人 大学ICT推進協議会

Academic eXchange for Information Environment and Strategy (AXIES)

<https://axies.jp/>

AXIES 広報委員会

猪俣 敦夫

青木 学聡

稲葉 利江子

上田 哲史

梶田 将司

重田 勝介

竹谷 喜美江

棟朝 雅晴

大阪大学

名古屋大学

東京科学大学

徳島大学

名古屋大学

北海道大学

国立情報学研究所

北海道大学



・クリエイティブ・コモンズ表示4.0国際ライセンス (CC BY 4.0) の下に提供されています。
このライセンスの写しは<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>よりご覧いただけます。