

View Point

教育研究に関わるICT利活用、ICT人材育成を目指して

CAUA会誌

第26号

2026.3

特集 大学における生成 AI 活用の実践と展望

～教育・業務の視点から～

CAUA

巻頭言

DX時代の生成AIとの向き合い方

広島大学 副学長（情報担当）／教授
CAUA 会長
西村 浩二

デジタルトランスフォーメーション（DX）は、2000年代に社会や価値観を変える概念として語られ始め、2010年代には経済や制度の具体的課題として認識されるようになりました。日本では、2018年の経済産業省「DXレポート」で、具体的な数値をもって突きつけられた「2025年の崖」により、DXは「やると良いこと」ではなく、「やらなければ社会的損失を生む課題」と位置づけられました。さらに2020年からのコロナ禍は、紙や対面を前提とした制度の限界を明確にし、DXを社会全体の課題として加速させました。

大学においても、教育・研究・運営を横断する大学DXが本格化する中で、2022年11月のChatGPT公開以降、生成AIはその取組みを加速させる触媒として急速に浸透しています。教育では学修支援や課題設計の再構築が進み、研究では文献探索やデータ分析を通じた発見性の向上、運営では文書作成やFAQ対応など、即効性の高い業務効率化が広がっています。

一方で、生成AIの活用が進むほど、課題もより具体的な形で浮かび上がってきました。個人情報や機密情報の入力リスク、出力に内在するハルシネーションの問題、成果物だけに依存した評価の限界に加え、生成AIの出力を過度に信頼し、疑いなく受け入れてしまう認知的なリスクも指摘されています。その結果、本来人が担うべき思考や判断のプロセスが外部化され、気づかぬうちに思考力や批判的、検討力が損なわれていく、「認知負債」と呼ばれる影響も懸念されます。

これらへの対応には、技術的な対策だけでなく、教育設計や研究倫理、評価方法の見直しを含む組織的な取り組みが不可欠です。大学DXとは、ツールを導入することではなく、教職員一人ひとりの判断と実践を更新していく営みだからです。

生成AIが日常のツールとして定着した現在、私たちは「禁止や制限」によるリスク回避から、利用を前提とした設計と責任ある活用へと発想を転換する局面にあります。生成AIを「使うか否か」ではなく、「使うことを前提に、いかに問い直すか」。本誌が、生成AIを前提とした時代において、私たちが何を問い直すべきかを考える契機となれば幸いです。

目次

巻頭言

／広島大学、CAUA 会長 西村 浩二

特集

大学における生成 AI 活用の実践と展望 ～教育・業務の視点から～

全体講評-----5

／大阪工業大学、CAUA 運営委員 島野 顕継

AI で変わるプログラミング教育の姿 –青森大学の場合-----6

／青森大学 下條 真司

業務 DX での生成 AI 活用 ～クラウド環境下での LLM 試作事例紹介～----- 11

／九州工業大学 中村 豊

IT 企業における生成 AI 利活用ガイドライン----- 14

／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 村井 武

[パネルディスカッション]

大学における生成 AI 活用の実践と展望----- 19

寄稿

仮想 OS 環境配布システムの開発----- 22

／大阪工業大学 迫田 波都, 杉本 翔希, 島野 顕継

2025 年度 CAUA 活動報告----- 33

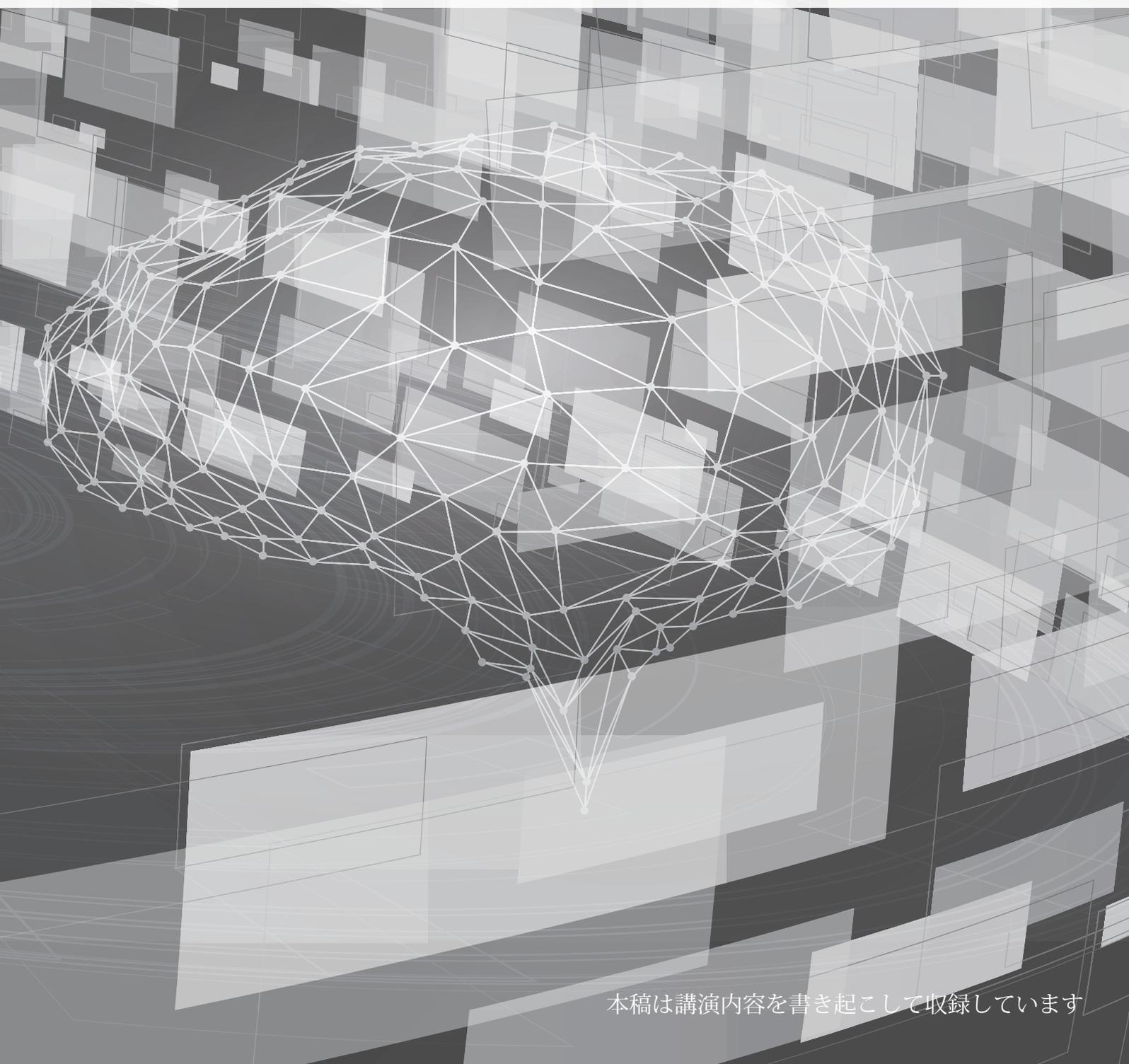
／CAUA 事務局

特集

CAUA シンポジウム 2025

大学における生成AI活用の実践と展望

～教育・業務の視点から～



本稿は講演内容を書き起こして収録しています

イベント概要

● イベントタイトル

CAUA シンポジウム 2025

「大学における生成 AI 活用の実践と展望 ～教育・業務の視点から～」

● 概要

大学における生成 AI 活用は喫緊の課題であり、教育・研究・業務など多岐にわたることに加え、それぞれでの生成 AI との向き合い方も異なります。

本セミナーでは、教育や業務における生成 AI を活用した大学 DX の推進の事例とともに、企業での生成 AI 活用とそのガイドラインをご紹介します。大学での生成 AI の現状や課題、今後の展望を共有し、情報基盤の視点も交えながら、より良い DX 推進のあり方を探ることを目的としています。関係者の皆様が生成 AI 活用を推進する際の一助となることを期待しています。

● 開催事項

【開催日】2025年11月14日（金）

【開催方法】会場：伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 大阪オフィス、オンライン同時開催

【プログラム】

| 時間 | 内容 | 講演タイトル・講演者 |
|-------------|-------------|--|
| 14:00-14:10 | オープニング | 西村 浩二氏（広島大学 副学長（情報担当）／財務・総務室 情報部長、CAUA 会長） |
| 14:10-15:00 | 講演 | 「AI で変わるプログラミング教育の姿－青森大学の場合」 下條 真司氏（青森大学 ソフトウェア情報学部 教授） |
| 15:00-15:40 | 講演 | 「業務 DX での生成 AI 活用 ～クローズド環境下での LLM 試作事例紹介～」 中村 豊氏（九州工業大学 副学長（情報統括本部担当） 情報基盤センター長、CAUA 運営委員） |
| 15:40-16:10 | 講演 | 「IT 企業における生成 AI 利活用ガイドライン」 村井 武氏（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 IT セキュリティ統括部 リードスペシャリスト） |
| 16:25-17:15 | パネルディスカッション | 「大学における生成 AI 活用の実践と展望」 ・コーディネータ 島野 顕継氏（大阪工業大学 情報科学部 准教授、CAUA 運営委員） ・パネリスト（五十音順） 下條 真司氏（青森大学 ソフトウェア情報学部 教授） 中村 豊氏（九州工業大学 副学長（情報統括本部担当） 情報基盤センター長、CAUA 運営委員） 村井 武氏（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 IT セキュリティ統括部 リードスペシャリスト） |
| 17:15-17:20 | クロージング | 小野 成志氏（NPO 法人コンソーシアム TIES 副理事長、 CAUA 監事） |

注1：所属・役職は講演当時のものを掲載しております

注2：敬称は省略させていただきました

CAUA シンポジウム 2025
「大学における生成 AI 活用の実践と展望
～教育・業務の視点から～」
全体講評

島野 顕継

大阪工業大学 情報科学部 准教授、CAUA 運営委員
(パネルディスカッションコーディネータ)

2025年度のCAUAシンポジウムは「大学における生成AI活用の実践と展望～教育・業務の視点から～」というテーマで開催されました。

まず3名の講演者の皆様に、教育、事務的業務、IT企業における生成AI利用ガイドラインという観点でお話をいただきました。

各講演を受けて、パネルディスカッションでは大学の役割を「教育」「研究」「事務的業務」とした場合、生成AI利用時に各役割において特に配慮を要すると考えるポイントは何であるかに注目して構成を考えました。生成AI利用ポリシーを策定しようとする、この3つは同じポリシーで運用するには無理があります。たとえば研究では教育より緩いポリシーにしないと研究活動に支障があるかもしれませんし、事務的業務では教育、研究とは大幅に異なるポリシーになることが考えられます。

利用ポリシーを公開している国内外の一部の大学について事前に調査をしたところ、多くは学生向けの生成AI利用時の注意で、しかも最低限の記述に留まっていました。これはやむを得ないことで、生成AIの進歩に合わせてポリシーを継続的に改訂する必要があるためです。

シンポジウムの内容が、各大学様で「どのような利用ポリシーを設けるか」を考える際に少しでもお役に立てれば幸いです。

余談

パネルディスカッション内では「利用ポリシー自体をAIに生成させる」という趣旨のご発言があるかもしれないと思っておりましたが、意外にもありませんでした。

■ 講演

AI で変わるプログラミング教育の姿 — 青森大学の場合

下條 真司 氏
青森大学 ソフトウェア情報学部 教授

概要： 生成 AI を活用した青森大学でのプログラミング教育の実践例を紹介する。生成 AI によるコード生成支援や対話型学習環境の構築から得られた成果と課題を通じて、教育の未来像を考察する。

キーワード： 生成 AI, 人材育成, プログラミング教育, PBL

1. AI を活用した教育

産業界では生成 AI (Generative AI) を積極的に業務改革に取り入れており、現在の業務を AI によってどう変えていくか、リスクが大きなテーマとなっている。一方、教育現場では生成 AI の活用に対して様々な議論がある。経済産業省では、2024 年 6 月に「生成 AI 時代の DX 推進に必要な人材・スキルの考え方 2024」がまとめられ、生成 AI の利活用を妨げる課題と解決に向けた示唆や、生成 AI 時代の DX 推進人材のスキル、政策対応をまとめている¹。

UNESCO が 2023 年に発表した教育研究における生成 AI に関するガイダンス²では、生成 AI の教育・研究への影響として「デジタル貧困」が指摘されている。生成 AI を使える人・国とそうでない人・国の格差が広がる懸念があり、教育の重要性が増している。また、生成 AI が出力を生成する仕組みは説明不可能なモデルであり、誤った答え (ハルシネーション) が出ることもある。さらに、意見の多様性が損なわれたり、フィルターバブルやエコーチェンバー現象が加速する可能性も指摘されている。一方で、教育や研究に生成 AI を使うことで、さらに学術や教育を発展させていくと期待されている。人間中心で教育的に適切な相互作用を生むような生成 AI の利用の仕方

もこれから考えていくべきだろうと言われている。

学会会議が 2025 年 2 月に発表した「生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて³」の提言では、生成 AI の研究開発体制やモデルの適切な運用、教育とリテラシーのあり方、責任ある AI 実装の制度設計などがまとめられている。特に教育分野では、教員・学生双方のリスクや教育プログラムの見直し、地域格差の拡大への対応が課題だ。地方では高度な IT 人材が都市部に集中し、情報教育を担う人材が不足している (図 1)。



図 1 生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて

AI との共存を目指した新たな教育や、分野間の相互作用・対話の重要性も強調されている。文系分野では AI 活用にも否定的な意見も多い一方、生命系分野では積極的な活用が進ん

¹ [「生成 AI 時代の DX 推進に必要な人材・スキルの考え方 2024」～変革のための生成 AI への向き合い方～を取りまとめました \(METI/経済産業省\)](#)

² [Guidance for generative AI in education and research - UNESCO Digital Library](#)

³ [提言：生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて](#)

ている。今後は社会変革に対応できる人材育成や新しい教育への転換が求められている。

2025年7月には提言の背景と概要を紹介する公開シンポジウム⁴を行った。パネルディスカッションでは、生成AIの適用に関してはまだわからないことの方が多く、実際に社会で適用しようとする、現実の法律や制度がある種のバリアようになって、適用が進まないという議論があった。例えば、中国でロボットが進化したのは、政府がお墨付きを与えたからであり、日本で逆に進まないのは、もちろん日本人の安全に対する考え方もあるが、企業が何かした場合の責任の問題が前に踏み出せない一因ではないかと考えられる。航空機事故の事故調査委員会は、同じ事故を二度と繰り返さないための調査を徹底的にやることに重点を置いている。そのために機長が免責になることもある。そのような制度が生成AIに関しても必要なのではという議論があった。Goal oriented な法整備や民間が積極的にできる方向を作ってほしいという声もあった。また、低学年の子どもの利用は発達を阻害するので禁止すべきという意見もあがった。これから何が起こるかわからないので、学会が先行して生成AIの利用に対して市民とともに歩むことが重要であるという結論になった。



図2 aiEDUのAIリテラシー教材

アメリカで設立された aiEDU (The AI Education Project)⁵は、AIリテラシー向上を目指して活動をしており、対話型教材を公開している。例えば、インターネット上にはハイ

トスピーチや間違った情報が飛び交っており、サービスを提供する企業は、AIでそれを検出して対策を行っている。それについて、私たちにどのような影響を及ぼすかということを考えさせるような課題を与えて、議論を深めていくような教育方法を提案している(図2)。

2. プログラミング授業での実践

実は、プログラミングの授業で生成AIを使ってみようと思ったきっかけは、大塚あみ氏の100日プログラミングチャレンジ⁶だった。経済学部の学生が、ChatGPTを活用して毎日1本アプリを開発してXに投稿するというもので、本も出版されている⁷。ChatGPTは、基本的なプログラムを作り、それがどういう仕掛けで動いているかについても、学習者の問いに答える形で出してくれるので、先生がいなくても学習が進められる。

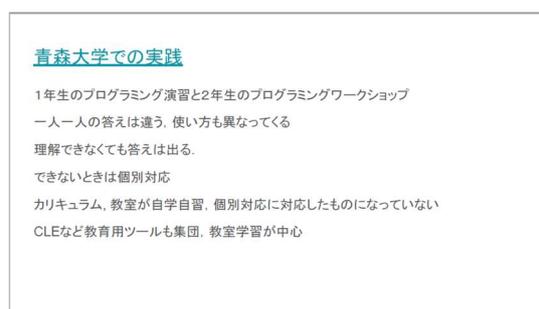


図3 青森大学での実践

実際の教育現場では、生成AIを活用したプログラミング演習を実施している(図3)。1年生には Processing⁸を使ったプログラミング演習を行い、ChatGPTを活用してアニメーションやゲーム制作に取り組んだ。まずはとにかくプログラミングを好きになってもらい、それに対する抵抗をなくすようにした。

学生に、プログラミングを使ってやりたいことを聞いたところ、ある程度できるようになりたい、ゲームを作りたい、ロボットを作りたいという回答があった。苦手なところとしては、コードがわからない、変数や関数が

⁴ [公開シンポジウム「生成AIを受容・活用する社会の実現に向けて」 | 日本学術会議](#)

⁵ [aiEDU JAPAN](#)

⁶ [ChatGPTを使ったプログラミング教育のパラダイムシフト：100日連続アプリ作成の達成 - 伊藤 篤 中央大学 経済学部 教授/大塚 あみ \(株\) ゼンリンデータコム](#)

⁷ 「#100日チャレンジ 毎日連続100本アプリを作ったら人生が変わった」大塚あみ著、日経BP社

⁸ 視覚表現のためのプログラミング環境

わからないという声があった。演習では、学生が ChatGPT に質問しながらアニメーション作成やシューティングゲームを作った。できたプログラムを成果物として提出するだけでなく、AI との対話内容も共有してもらっている。

AI を使うことで、プログラムの設計や機能説明も自動で生成され、学生はコーディングのハードルを下げた学習ができる。ただし、AI を使うことで中身を理解しなくても成果が出てしまい、学習が浅くなる傾向も見られた。また、同じ課題に対して似たようなプログラムが生成されるため、独自性を出すには工夫が必要だ。AI によるリファクタリングやオブジェクト指向化も可能で、複雑なゲームや物理シミュレーションも作成できる。

2 年生では Arduino⁹を使った回路制御やセンサー活用の演習も行い、AI が回路設計やプログラム作成をサポートしている。AI は写真から回路を読み取りプログラムを作成してくれる。動作しない場合の原因も指摘してくれる。このような AI のチューター的な役割は非常に有用だ。

一方で、個々の学生の進度や課題が異なるため、一人一人に対応して指導していく必要がある。また、理解ができていなくても答えが出てしまうため、そこで満足をしてしまうと、そこから先に伸びないという課題がある。CLE などの教育ツールも、全員が同じことをする前提で課題を出し、答えを集めるので、個別の対応に合っていない。

3. 学生のモチベーション

大塚あみ氏の著書の中に、我々にとってとてもショッキングな内容があった (図 4)。昔は、努力すれば成功するという考え方が当たり前だったが、今は違う。辛いことを無理に続けても、成功する保証なんかない。それなら、自分が興味あることや楽しいことに時間を使う方がよっぽど価値があるという。まさに、アテンションエコノミー¹⁰を生きている Z

世代の考え方だ。我々が相手にしている学生に対して、どうやって動機づけをするか。我慢して覚えていたらそのうちにいいことがあるという話などは聞いてくれない。今すぐ面白くないとすぐに関心を失う。個々で好きなことを発見して、それに対してサポートする教え方が理想だが、先生 1 人に対して学生 20 人ではとても回らない。



図 4 大塚あみ「#100 日チャレンジ」

一年間取り組んだ結果、今後は言語を Python に統一し、自学自習ツール (Paiza learning や北大 MDSPF¹¹) を活用して、前半は学生が自分のペースで学べる環境を整えている (図 5)。北大 MDSPF では、細かい單元ごとに、課題が難解でパスしたか、やり直したかどうかを確認できるようになっており、個別指導の参考になっている。



図 5 2025 プログラミング教育

ウェブプログラミングの授業では、AI に講義内容や課題を作成させ、学生は自分の興味に合わせたウェブページ制作に取り組む。AI を活用することで、未経験の学生でも短期間で成果を出せる一方、AI 任せにすると原因究明や応用力が身につけにくいという課題もあ

⁹ [Arduino Docs | Arduino Documentation](#)

¹⁰ 人々の「注意 (attention)」を希少な資源とみなし、それを獲得・維持することに価値を置く経済モデル

¹¹ 北大 MDSPF(数理・データサイエンス教育研究プラットフォームシステム)

る。

最近、いわゆる「普通のことができる子」の間でも、その能力の差が大きく開いてきていると感じている。特にプログラミングの分野で顕著だ。今や多くの作業を AI が自動で行ってくれる時代になった。しかし、AI がプログラムを書いてくれるからこそ、「何をどう作るか」を自分で考える力がますます重要になっている。

例えばウェブサイトを作る場合、紹介ページや投稿を誘導するページなど、さまざまな要素が組み合わさって全体が構成される。これらの要素をどう組み合わせるか、また「King Gnu を訴求するにはどんなページ構成が良いか」といった発想そのものができるなければ、結局良いページにはならない。

これはプログラムやゲーム制作にも共通している。ゲームを作る際も、どんな要素で成り立っているのか、どこを訴求すればもっと多くの人に遊んでもらえるのかを理解していないと、なかなかうまくいかない。

何よりも大切なのはモチベーションだ。まずは自分の好きなことに取り組むのが一番だと思うが、その上で、さらに上位のメタな構造をどうやって教えていくかが、これからの大きなテーマになるだろう。

4. 青森大学の PBL

青森大学では、令和 8 年度から新カリキュラムを導入し、IT スペシャリストコースに加え、課題解決型のインターフェースコースを新設する。PBL（課題解決型学習）やデザイン思考を取り入れ、地域課題や健康福祉、行政など多様なテーマに取り組む。地域連携や ICT 支援員の派遣、プログラミングセミナーの開催など、実践的な学びを重視している。

課題解決の方法論の授業としては、デザイン思考を中心に据えている。デザイン思考というのは、答えが一つではない時代に、どう考え、どう行動するかを探る取り組みだ。我々は、人のためのアイデアを形にすることを目指して活動している。

実際の取り組み事例を紹介する。地域と連携した課題解決として、青森県警サイバー防犯ボランティアがある。オレオレ詐欺や闇バイトなどのサイバー犯罪が増加しているが、警察だけでは手が回らない。そこで、市民と一緒に啓蒙活動をしていく取り組みとして、学生が橋渡しとなってボランティアを行っている。実際に県警の方より、今のサイバー犯罪の現場やテイクダウン¹²をするためのテクノロジーについて講義をしてもらった上で、現場に行っている。

PBL のもう一つのメリットとは、現場の方々の知識を学生が知る機会があるということだ。特に地方では、このような機会がない。学生が自分のキャリアを考えていく上での参考になる。

また、小・中学校の ICT 支援員へ学生の紹介も行っている。GIGA スクールにより端末はあるが、教えられる先生がいないことが問題になっている。そこで、学生を派遣して先生のヘルプをすることや、プログラミング体験教室を開催するなどの活動を行っている。

5. 最後に

教育の形は大きく変えていかなければならない。繰り返しになるが、何よりもモチベーションを持てることが大事である。今後のキャリア教育も含めて、これから世の中がどのように変わっていくのか、その中で自分たちの力をどう生かせるのかを発見してもらおう。その上で、自分はどのようになりたいのかという将来の姿を思い描き、その姿に必要なスキルを自ら進んで身につける。こうした主体的な学びへと教育が変わっていくと良いのではないかと感じている。

Q&A

質問者：従来は、プログラミング言語を覚え、そのプログラムを動かすために環境設定を行うという一連の手順を経ていたが、今では、生成 AI がそのやり方を一通り教えてくれるようになっている。生成 AI を前提とした教育において、情報系の学生はプログラムを読む

¹² 違法コンテンツや有害情報を 削除・無効化する処理

で理解できる能力が必要なのか。それとも今後は、プログラムを読む必要すらなく、AI に解読させればよいのではないか。こうした議論がある中で、先生はどうお考えでしょうか。

下條：正直なところ、私自身もまだよくわからない。私たちは長い間、プログラミングするのが当たり前の環境で育ってきたので、コードを読むことも自然にできてしまう。しかし、今の学生たちの中にはコードを理解していない者もいる。しかし、全く分からないままでは、一定以上には成長できません。

例えば「このゲームをもう少しこうしたい」と思ったとき、その裏にある構造や要素の成り立ち、そしてそれらがどう組み合わさっているかが理解できないと、先に進めなくなる。それは関数の構造であったり、プログラムの並び方であったり、そういった基本構造を理解していないと限界が来る。したがって、プログラミング言語を一つはしっかり学ぶことが必要だと思っている。そして、その中で「要素」と「構造」の組み合わせ方を知っておくことが大切だ。ただ、それを学生が辛抱強くやってくれるかどうか。ここがまた難しいところだと感じている。

■講演

業務 DX での生成 AI 活用 ～クローズド環境下での LLM 試作事例紹介～

中村 豊 氏

九州工業大学 副学長（情報統括本部担当）、情報基盤センター長
CAUA 運営委員

概要： 事務業務の負担軽減や属人化の解消、教員の教育・研究時間確保などを目標に掲げ、九州工業大学では生成 AI を活用した DX 推進を行っている。セキュリティリスクやハルシネーション問題に取り組んだ事例を紹介する。

キーワード： 生成 AI, 事務 DX, LLM

1. はじめに

本項は、大学における業務 DX の推進に向けて、クローズド環境下で試作された大規模言語モデル (LLM) 活用の取り組みを紹介するものである。大学組織では規則・要領・通知・各種マニュアルなど、多種多様かつ膨大な文書群が日常的に運用されており、教職員は文書検索や条文照会に多くの時間を割かざるを得ない。本研究は、これらの文書をまとめて取り込み、検索機能と応答生成を組み合わせ「業務支援機能」としての生成 AI の可能性を検証するものである。

統括本部であり、全学的な情報基盤の整備に加え、業務プロセスの見直しと効率化を担っている。

大学における DX 推進には、表面化していないさまざまな困難が存在する (図 2)。第一に、「DX」の意味や方法が組織によって異なる点である。同じ“業務改善”であっても、部局ごとに文化や歴史が異なり、標準化は必ずしも容易ではない。第二に、業務フローや決裁系統そのものの多様性が DX 導入を複雑化させる。

2. DX・業務標準化にむけた課題

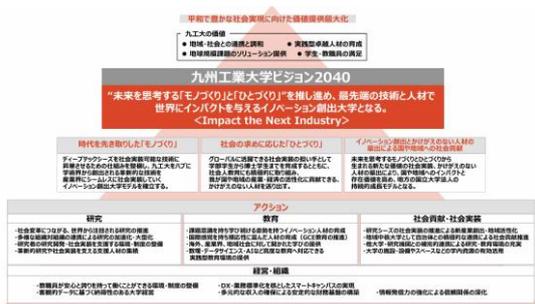


図 1 九州工業大学ビジョン 2040

九州工業大学では「ビジョン2040」を掲げ、教育・研究・社会貢献・法人運営の各領域で17のアクションを定めてDXを推進している(図1)。これらの施策を横断的に支えるのが情報

◆ DX・業務標準化にむけた課題

- 課題1: DXの多様性
一言で「DX」と言っても、その手法は多種多様。
- 課題2: 業務の多様性
業務内容・フローが部署ごとに異なる。一律の標準化は困難。
- 課題3: 文化的・心理的抵抗
紙からデジタルへの移行(変化)に対する不安、古技術への愛着。
特に属人化された業務が障壁。

図 2 DX・業務標準化に向けた課題

こうした背景から、本学では共通性が高い事務領域から段階的にDXに着手した。事務部門は業務プロセスの標準化が比較的進めやすく、改善効果も全学的に波及しやすい。事務作業を効率化することで、先生の研究・教育時間の確保につながる。また、成功体験を積み上げることで教職員の理解と支持を得やすく、他部局への展開に向けた良好な基盤を

¹ [KyutechVision2040](#)

形成できる。

もう一つの理由は、問い合わせ対応やさまざまな文章作成、データ入力などの定常業務に多くの時間を費やしており、新しいことに取り組む余裕がない状況がある。さらに、職員数の未充足率が深刻化しており、業務プロセスの属人化や一部の職員に対する負荷が増大している。

生成 AI 利用を選択した理由としては、大量のデータを迅速に分析し、精度の高い情報を出力する特性を活かせば、業務プロセスを大幅に効率化することが可能だと考えたからである。報告書やメール、議事録などの文章生成の効率化や業務に必要な情報の検索や要約、各種規則や FAQ のような問い合わせに 24 時間自動で即時対応できることを期待した。

合わせて、生成 AI 利用のデメリットについても検討した。やはり情報漏洩はリスクなので、閉域網内で構築することや、ハルシネーションの問題で、回答が揺れる可能性があることも想定に入れて、スタートした。

3. 研究用サーバによる LLM 環境

第 1 弾の試作では、研究用サーバを用いて学内に閉じた LLM 環境を構築した。本学の規則が全 15 編、800 項程度あったものを全て学習させた。ハードウェア構成は Intel Xeon Silver 4110、NVIDIA GeForce RTX 2080Ti、DDR 32GB×6、M.2 SSD 1TB×2 というもので、OS は Ubuntu 24.04.1 LTS を採用した。

規則を正確に学習しているにもかかわらず、条文の数字を誤る、存在しない地名を挙げるなど、生成内容の揺らぎが見られた。対策として、まず原本フォーマットを徹底的に整備した。Word・Markdown・テキストが混在する文書群をすべて txt に正規化し、表記揺れ（全角半角、句読点、見出し表記）を修正した（図 3）。

◆ クローズド環境下で情報検索と回答を生成する AI を試作①

ハルシネーションの緩和を目指して

見直し①: 学習させるデータの書式を整形して統一

複数のファイルフォーマットを検証 (Word, Text, Markdown…)

加工しやすさと今後の拡張性を考えて txt 形式で統一。

公開されている視覚データは word 形式だが視覚がない (バージョンなどが異なる) 状態だった。

形式変換ついでに手作業で再入力を実施 (数字や空白が半角だったり全角だったりも修正)。

見直し②: チャンキング

長文を短文に分割。句読点などで改行処理を統一。

規則を途中で分割すると意味が変わってしまう危険性は今回は認識。

関連する情報が複数のチャンクに跨ってしまうことが揺れの原因になる可能性についてもとりあえず認識。

© Kyushu Institute of Technology

図 3 ハルシネーションの緩和を目指して

さらに、埋め込みモデルとリランクモデルを設定して、ollama と Xinference の連携によるモデル構成を実現した。これは LLM だけの問題ではないが、出てきた回答が本当に正しいのかわからない場合もあり、使う側が見極める必要がある。質問・回答に対するある程度の知識は必須だ。また、クローズド環境である以上、最新情報ではない。汎用型 LLM と比べてしまうと融通が効かないという課題もある。

4. Mac + OpenWebUI による再構成

第 2 弾では、より高性能で扱いやすい機材として MacBook Pro M4 Max (32GB) を用いた。ollama と gpt-oss-20b に加え、OpenWebUI を採用し、Docker 版よりも安定性の高い uv + python 版に移行した。

埋め込み (embedding) は検索精度に直結するため、ollama で利用可能な複数の embedding を比較検証した。最終構成としては、qwen3-embedding:8b を採用し、chunk size を 100、overlap を 50 に設定した (図 4)。

◆ クローズド環境下で情報検索と回答を生成する AI を試作②

組み込みモデルの最終的な設定

・embedding model [qwen3-embedding:8b]

・chunk size 100 over 50

・ハイブリッド検索 [有効]

・リランクモデル [BAAI/bge-reranker-v2-m3]

・Top K [10]

・Top K reranker [5]

これらの設定を保存したのち、学習用データ (ファイル) のアップロードを実行。

© Kyushu Institute of Technology

図 4 組み込みモデルの最終的な設定

オリジナルデータのインポートには約 18 時間を要した。特に古い Word 形式やセル結合の多い Excel ファイル、表の埋め込みが複雑

な資料ではエラーが多発した。取り込み前に「機械が正しく読めるデータ」に正規化しておくことの重要性が再確認された。

検証の結果、生成 AI の回答の正否を利用者側が必ず確認するプロセスが不可欠であることがわかった。精度を極端に高めようとすると、モデル容量・応答速度・導入コストのトレードオフが急激に悪化する。

5. まとめ

以上の検証から、生成 AI に正確な回答をさせることは想像以上に難しく、すべてを AI に任せることは現実的ではない。9 割以上の精度を求めようとすると、多大な労力やコストが必要となるうえ、その労力に見合う成果が得られるかは不透明である。そのため、生成 AI は「業務の支援機能」として位置付けることが最も現実的であると考えられる。原本データの前処理とナレッジ設計が、最終的な費用対効果を大きく左右する（図 5）。

◆ まとめ

- あくまでも支援機能だと割り切ることが大切。
全てを任せると絶対(←重要)に失敗する。
- 単純作業は任せられそうだが、利用者側の知識が必須。
AIの示す答えが「炒飯」なのか「ピラフ」なのかは人間の判断が必要。
併せて、プロンプトが書ける国語力の育成も必要。
- 正解率が8割ぐらいの精度でよければなんとかなるかもしれない。
9割以上の精度を求めると相当な労力が必要。
だが、労力に見合った成果が得られるかはかなり怪しい(実感)。

© Kyushu Institute of Technology

図 5 まとめ

■ 講演

IT 企業における生成 AI 利活用ガイドライン

村井 武 氏

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
IT セキュリティ統括部 リードスペシャリスト

概要: CTC における生成 AI のガイドライン策定と利活用の推進にむけた改訂について、法令、情報セキュリティ及びガバナンスの観点から課題及び実施した対応、また今後の動向について紹介する。

キーワード: 生成 AI, ガイドライン, AI ガバナンス

1. 背景と世の中の動向

なぜ生成 AI ガイドラインが必要なのか。ポイントは3つある。1つ目は、生成 AI が本格導入期に入ってきていることである。試しに使ってみるではなく、業務プロセスの中に組み込んでいくフェーズになっている。2つ目は規制・標準の急速な整備である。EU AI 法、日本の AI 事業者ガイドライン、ISO/IEC 42001 など、この数年でルールが一気に整ってきた。3つ目は リスク管理が競争力の鍵になることである。生成 AI を使わない選択肢は現実的ではなく、どう安全に使うかが差になる。一番怖いのは 野良 AI の無秩序利用で、ルールがない状態がリスクである。必要以上の禁止で機会を失うことも避けるべきだ。私たちは「リスクを理解したうえで前向きに使えるルール」を目指した。

AI に関する動向を年表形式にまとめた (図 1)。2022 年 11 月 30 日に ChatGPT がリリースされた。私にとってはインターネットがインフラになったときと同じくらいの大きなインパクトだった。伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 (CTC) では 2023 年 4 月に ChatGPT に特化した社内向けガイドラインを作成した。その頃には、生成 AI を業務で使いたいが使ってもよいか、という質問が多かったため、急いでガイドラインをまとめた。



| 日付 | 動向 |
|-------------|--|
| 2022年4月28日 | CTC: 生成AIガイドライン (ChatGPT版) リリース |
| 2023年12月 | ISO/IEC 42001:2023 AIマネジメントシステムの発行 |
| 2024年4月 | 経済産業省による「AI事業者ガイドライン (Ver.1.0版)」の公表 |
| 2024年5月 | EUで「Artificial Intelligence Act (EU AI法)」が成立 |
| 2024年6月 | 内閣府によるAI制度研究会の開催、法整備に向けた有識者会議 |
| 2024年11月27日 | CTC: 生成AIガイドライン Ver.2.0リリース |
| 2025年2月18日 | 経済産業省による「AI活用・利便に関する期待チェックリスト」公表 |
| 2025年5月27日 | デジタル庁が行政府の進化と事業のための生成AIの活用、利便性に関するガイドライン公表 |
| 2025年5月28日 | 「人工知能技術の活用促進及び利便性の確保に関する法律 (AI活用促進法)」成立 |
| 2025年7月14日 | CTC: 生成AI特許活用ガイドライン Ver.3.0リリース |
| 2025年9月1日 | AI活用促進法の全面施行/内閣に「人工知能関係本部 (AI関係本部)」が正式に設置された。「AI関係本部」の発足 |

図 1 AI に係る動向

国際的にも AI ガバナンスの議論が本格化していった。2023 年 12 月には ISO 42001 が発行された。2024 年には日本の AI 事業者ガイドライン¹、EU で「Artificial Intelligence Act (EU AI 法)」が成立した。また、内閣府 AI 制度研究会²の開催などがあった。こうした動きの中、CTC では 2024 年 11 月に生成 AI ガイドライン Ver.2.0、2025 年 7 月に Ver.3.0 をリリースした。これは、法令や指針の変化に合わせて追従する形で改訂をした。

2. 国の指針と国際標準

次に国の指針と国際標準について見ていく。大学でいえば学会の倫理指針や文科省ガイドラインなどに相当する外側の物差しにあたる。これを無視して独自ルールを作ると、後から無理が生じる。日本の AI 事業者ガイドラインは AI 開発者、提供者、利用者の三者を対象とした包括的なガイドラインであり、「人間中

¹ [AI 事業者ガイドライン \(METI/経済産業省\)](#)

² [AI 制度研究会 - 科学技術・イノベーション - 内閣府](#)

心・信頼性の確保」、「プライバシー・安全性の確保」、「透明性・説明可能性の確保」の3点を大きな柱としている。

次に、実務的に重要なのは、経済産業省による「AIの利用・開発に関する契約チェックリスト³」である。再学習可否やデータの所在、越境移転、責任範囲、生成物の権利帰属などを整理している。例えば、大学の立場で考えると、外部のクラウドAIサービスに研究データを預ける場合や、企業と共同研究でAIモデルの共同開発をするという場面があるだろう。その時に、入力データをベンダー側が再学習に使っていいのかどうか、海外のどこのサーバに保存されるのか、トラブルがあった際に誰がどこまで責任を負うのか、という点を契約で押さえておくことが重要である。

企業の生成AI利用に伴うリスクは3つ挙げられる(図2)。1つ目は、情報漏えいのリスクである。機密情報や個人情報をそのまま入力してしまい、再学習やログの扱いによって第三者に漏えいしたり、越境移転で法的な問題が生じてしまうことがある。2つ目は、著作権侵害リスクである。学習データの権利処理の問題や、生成物の既存著作物と似すぎてしまうことによって生じるトラブルなどがある。3つ目は、品質・正確性リスク、いわゆるハルシネーションである。生成AIがもっともらしい誤った情報を出してしまい、それを鵜呑みにしてしまうことの影響である。

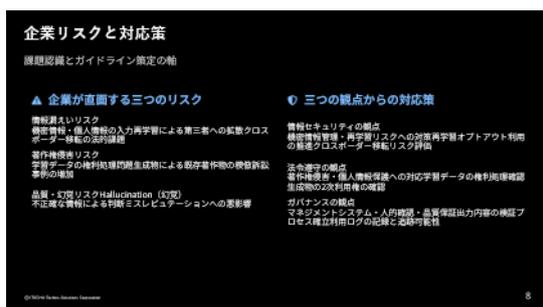


図2 企業リスクと対応策

これらを情報セキュリティ、法令遵守、ガバナンスの3つの観点で対応策を考える。まず情報セキュリティの観点では、再学習リスクへの対策や再学習オプトアウトの利用、越境移転リスク評価への対応。法令遵守の観点では、著作権侵害や個人情報保護への対応。

ガバナンスの観点では、人的確認や利用ログの記録、出力内容の検証プロセスの整備への対応がある。

リスクへの対応策は、技術的対策だけでは解決しない。特に「出力を誰がどこまでチェックするか」という運用ルール設計が必要だ。法律の情報も古いものを回答する場合があります。複数回質問してようやく正しい情報が出るなど、経験的にも人のチェックが不可欠だと感じている。

3. CTC グループにおける生成AIガイドライン

CTCの生成AIガイドラインについて説明する。特徴は以下の4つである。

- ・ ISMS上に構築
- ・ 利活用促進志向のガイドライン
- ・ 国の指針・ISOと整合
- ・ 継続的改訂で実効性確保

CTCではISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)を取り入れており、そのうえでガバナンスを構築してきた。AIガバナンスは既存の仕組みをうまく活用することで、早く社員に指針を出せると考えた。ISMSの外側に作ると、情報資産管理やアクセス権限管理などの整合性が取れなくなり、現場の混乱にもつながる。そこで、既存のセキュリティルールの中で足りない部分だけを生成AI向けに補うという手法を取った。大学でいうと、情報セキュリティポリシーや研究倫理指針を土台に生成AIならではの部分だけ補うイメージである。

2つ目の利活用促進志向のガイドラインについては、禁止というよりはこうすれば使えるという書き方を心掛けた。やはり、業務でも利活用を進めていかないと競合他社に負けてしまう。実は、Ver.2までは禁止の要素が強く、利活用が進まなかったため、Ver.3からは書き方を変えた。

3つ目は、国の指針やISOと整合性があるかである。独自のルールではなく、外部の枠組みと整合性があることをしっかりと表明す

³ [20250218003-ar.pdf](https://www.meti.go.jp/press/2025/02/20250218003-ar.pdf)

ることで、納得をしてもらえらる。

4つ目は、継続的改訂で実効性を確保することである。外部環境の変化を踏まえうえでガイドラインもアップデートしていくことが重要だ。

ガイドライン策定の基本的アプローチについて述べる。基本的なアプローチは、ISMSに整合し、原則新たな制限は付加しないことである。対象範囲は、国内のCTCグループの業務利用のみとしている。また、入力（プロンプト）と出力（生成物）は性質が異なるため管理を分離し、再学習の有無を確認し、現場が判断できるシンプルな基準を整備している。AIのアルゴリズムの内部まで精査するのは現実的ではないが、サービスも変化が激しく、全サービスを一律にホワイトリスト管理するのは難しい。ある程度メジャーなサービスについては調査して指針を出しているが、その他については、再学習の有無、データ保存場所、提供者のセキュリティ体制の3点に絞って判断している（図3）。

| 基本方針 | 生成AIの利活用の推進 |
|-------------------|----------------------------|
| ガイドライン策定の基本的アプローチ | ISMSに整合：既存規程に則り、新たな制限を付加せず |
| | 対象範囲：国内CTCグループ後職員の業務利用のみ |
| | 入出力の管理：入力データと出力結果を区分して管理 |
| | 再学習確認：AIサービスが再学習するか事前確認を徹底 |
| | 判断基準：現場で判断できるシンプルで明確なルール |

図3 基本方針と対象範囲

法令遵守の観点からは、特に著作権と個人情報に重視している。著作権については、生成AIが既存の著作物を模倣してしまうリスクや第三者の著作物を入力している場合の扱いなどが課題になる。個人情報については、入力された個人情報が第三者提供にあたるかあたらぬか、海外のサーバに保存される場合の適法性といった点が問題になる。

CTCのガイドラインでは、模倣目的の利用は明確に禁止している。そして、再学習しないAIに限って個人情報の入力を許可している。海外サーバへの保存については、イントラ上で簡単なフローを確認し、自分たちでチェックできる仕組みを作っている。基本的に

はリスクを完全にゼロにして使うのは難しいが、そのうえで現実的なラインをどこで引くかが重要だ。例えば、個人情報の入力を一切禁止すると、多くの業務で生成AIが使えなくなると思われる。議事録でも、人が識別できれば個人情報になり、名刺情報も同様である。これを禁止と言ってしまうと議事録も入力できなくなる。そのため、どんなサービスにも自由に入力してよいとするのは危険だが、再学習しないことを前提に確認できるサービス、また個人情報の入力を許容する設計にしている。これは個人情報保護委員会の見解にも沿うもので、同委員会の説明では「個人情報取扱事業者が、あらかじめ本人の同意を得ることなく生成AIサービスに個人データを含むプロンプトを入力し、当該個人データが当該プロンプトに対する応答結果の出力以外の目的で取り扱われる場合、当該個人情報取扱事業者は個人情報保護法の規定に違反することとなる可能性がある。そのため、このようなプロンプトの入力を行う場合には、当該生成AIサービスを提供する事業者が、当該個人データを機械学習に利用しないこと等を十分に確認すること。」という書き方がされている。言い換えれば、当社の利用目的の範囲内で、応答生成のために処理させる態様であるため、（社内整理として）第三者提供には該当しない、という理解に基づき、個人情報の入力を許可している。すべての利用を一律に禁止するのではなく、「この条件なら利用できる」という枠組みをきちんと用意できるかが鍵になる。

現行の生成AI社内利用ガイドラインVer3.0は、法令や契約を遵守しつつ利活用を促進する内容となっている。模倣目的以外なら第三者著作物の入力を許容し、再学習しないAIに限り、個人情報・技術情報の入力を許容している。また、生成物はそのま利用せずに必ず人がチェックし、必要に応じて修正（削除やマスキング）することや、生成物の利用には不正確性・著作権・個人情報リスクがあることに留意することを記載している。

実際にリリース後、現場からよく来た質問は「この生成AIは使っていいか？」というものだ。また、「この資料をAIに要約させても大丈夫か？」「顧客名が入ったロゴをそのまま渡していいか？」といった質問もあった。その際、まずサービスが再学習するか、データ

がどこに保存されるか、生成物は社外利用か社内利用かなどを確認したうえで回答をしている。

ガイドライン作成の際には、現実的でないルールを並べるのではなく、現場で実際にルールを守れるのかという観点が重要だと思っている。弊社の生成 AI 社内利用ガイドラインも、Ver3.0 でこのような形に変えたことで、利活用がかなり進んだ。さらに、AI 駆動開発も始まっている。この Ver3.0 と共に、AI 駆動開発のガイドラインも併せて出している。

社内での生成 AI の利活用を促進するため、ガイドラインでは書ききれない事項を社内のイントラサイトの専用ページで補足している（図 4）。問い合わせは多いが、このイントラを基点に社員のリテラシー向上につなげている。

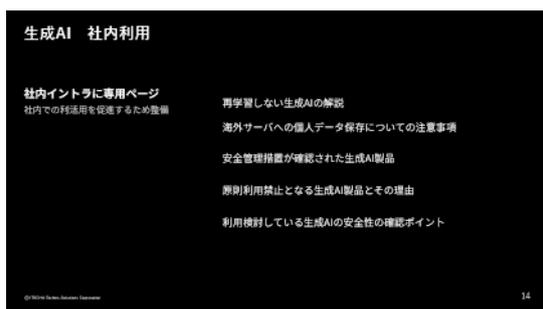


図 4 生成 AI 社内利用

4. 生成物チェックの重要性

生成物のチェックは特に重要で、以下の 5 ステップを設けている（図 5）。

1. 生成 AI による出力
2. 人の目で確認
3. 機密・個人情報のマスク
4. 著作権の確認
5. 社外利用時の同意確認

これを支えるため、FAQ の整備や判断基準の明文化、相談窓口の一元化なども行っている。重要なのは、どこまで AI に任せてどこから人間が責任を持つのか、その責任分解点をきちんと明確にして会社内で共有しておくことである。



図 5 生成物チェックと支援体制

5. ガイドラインのバージョン変遷

CTC の生成 AI ガイドラインのバージョンごとの変遷は以下である。

- Ver.1.0 : ChatGPT 専用。機密・個人情報は全面禁止
- Ver.2.0 : 対象を全生成 AI に拡大。ISMS 基盤に位置づけ
- Ver.3.0 : 機密情報入力条件を大幅緩和、個人情報・海外サーバ利用も条件付きで許容

Ver.1.0～Ver.3.0 への変遷は、外部ガイドライン（AI 事業者ガイドライン・契約書チェックリストなど）に合わせて再設計を行った結果である。ガイドラインは一度作って終わりではなく、PDCA で改善する必要がある。

ISO27001 と ISO42001 の親和性について、ISMS と AIMS（AI マネジメントシステム）は、両方ともコースマネジメントシステムの規格で、構成が非常に近いため親和性が高く、一つのガバナンスとして組み込むことができた（図 6）。

| | ISO/IEC 27001 (ISMS) | ISO/IEC 42001 (AIMS) |
|----------|---------------------------|--|
| 種別 | 品質管理のマネジメントシステム規格 (MS) | 新しく品質管理のMSM 管理時に適合性を確保 |
| 対象 | 情報関連活動のセキュリティ | AIシステムの管理 (開発・提供・利用) |
| リスク管理 | 情報セキュリティリスク (機密性・完全性・可用性) | AIリスク (倫理・安全性・信頼性・品質) |
| セキュリティ連携 | 組織的・技術的・物理的制御 | AIデータの保護に必須可 |
| 個人情報保護 | 個人情報保護法 (PIA) 適用 | AIデータ/プライバシー防止・プライバシー一元化/AI設計 |
| データガバナンス | 情報分類・ライフサイクル管理 | 学習・推論データの品質管理・AIモデル更新・監査記録 |
| 監査 | 品質管理 (標準化) | AI管理 (標準化) |
| 継続的改善 | 継続的改善・インシデント対応・適応セキュリティ | AIセキュリティ更新・倫理的監査・説明可能性確保 |
| 組織 | 総合インフラの運用 | 高い適合性適合性 (ISMSを基盤として拡張可能) 文書体系やプロセスの運用可能 |

図 6 ISO27001 と ISO42001 の親和性

6. 今後の動向

最後に、法規制・標準化の今後の動きと、IT

企業としての方向性について述べる。

まず、国際・国内法規の段階的適用について、EUのAI法をみていく。EUを意識している理由として、GDPR⁴などの規制が非常に厳しい点がある。例えば、生成AIにEUの個人情報が入った場合、EUのAI法の規制対象になってしまう。研究論文がそのような扱いになるケースもあるかもしれない。



図7 国際・国内法規の段階的適用

EUAI法では、許容できないリスクのAIの禁止、汎用AI (GPAI) モデル規則、ハイリスク AI システムへの義務などが段階的に適用される (図7)。

日本では、2025年5月に「人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律 (AI活用推進法)⁵」が成立し、2025年9月に全面施行された。これは禁止というよりも、推進や環境整備に重点を置いた法律である。AI戦略本部の設置やAI基本計画の策定などが進められている。企業としては、どのサービスがAI法のどのカテゴリーにあたるのかを整理しながら、日本国内のガイドラインとも二重対応していく必要があるだろう。

次に、国際標準と実務ガイドラインはさらに進化しており、ISO/IEC 42001は日本でJIS化され、JIS Q 42001としてリリースされた。これにより、企業間取引でも「AIを安全に扱えるか」が指針になると考えている。

AI事業者ガイドラインについても、生成AIモデルに関する留意事項や追加契約条項例が

拡充されており、今後も継続的に改訂されるだろう。また、IPA (独立行政法人 情報処理推進機構) が「Japan AI Safety Institute (AISI)⁶」を設立し、安全性評価ツールを提供している。ここには、有害情報の制御、偽造防止、公平性などに関する詳細なチェックが含まれており、AIの安全性を評価する実務的なツールが無償で利用できる。

生成AI利活用推進に向けて、CTCのIT企業としての今後の方向性を5点挙げる。1つ目は、利用実態の可視化である。ログ分析・アンケート調査による活用状況モニタリングと効果測定を行う。2つ目は、ISO/IEC 42001認証検討である。既存ISMS基盤を活用したAIマネジメントシステムの導入を検討していく。3つ目はグローバル展開への対応のため、海外拠点への展開と各国規制への対応を進める。4つ目は業界標準への貢献であり、ガイドライン策定ノウハウの共有と標準化活動を行うことである。5つ目は、顧客支援であり、お客様のガイドライン策定支援やAI導入コンサルティング、リスクアセスメント支援、運用支援サービスを行っていききたい。この取り組みがビジネスに役立ち、業界の標準にも貢献できればと考えている。

生成AIのガイドラインそのものが社内ルールであると同時に、外部へ提供できる「知見」にもなりつつあると感じている。その知見を共有したり、ベストプラクティス集を共同で作ることなどの連携が進めば、社会全体としてのAIリテラシー向上につながると考えている。

⁴ EU 一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation : GDPR)
⁵ [人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律 \(AI法\) - 科学技術・イノベーション - 内閣府](#)
⁶ [Japan AISI - AI Safety Institute](#)

■ パネルディスカッション

パネルディスカッション 「大学における生成 AI 活用の実践と展望」

コーディネータ

島野 顕継 氏（大阪工業大学 情報科学部 准教授、CAUA 運営委員）

パネリスト（五十音順）

下條 真司 氏（青森大学 ソフトウェア情報学部 教授）

中村 豊 氏（九州工業大学 副学長（情報統括本部担当）、情報基盤センター長、CAUA 運営委員）

村井 武 氏（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 IT セキュリティ統括部 リードスペシャリスト）

島野： 大学の役割を教育、研究、事務的業務の 3 つに絞った場合に、生成 AI を利用する際、各役割で特に配慮すべきポイントは何か。

下條： 教育分野では、最低限の利用方法や安全性の確保が不可欠である。研究分野でも同様の配慮が求められる。情報系の教員は AI の進歩に対応しているが、周辺分野では対応が遅れる傾向があるため、全体的な協力体制の構築が重要である。

中村： 事務的業務においては、情報漏洩リスクが最大の懸念事項である。オンプレミスやクラウドの選択はアクセスコントロールの範囲に依存し、クラウドサービス利用時には事業者の信頼性が重要となる。

村井： セキュリティの観点からは、機密情報や個人情報の保護が最重要課題である。教育分野でも情報管理や個人情報の越境移転が問題となり、違反防止のための教育が不可欠である。

島野： プログラミングの授業で学生に AI を使わせる際に気を付けている点は何か。

下條： 学生に AI を利用させる際には、ハルシネーションや個人情報の取り扱いについて

指導を行っている。

島野： 日本の大学では生成 AI に関するガイドラインやポリシーの策定が進みつつあるが、公開されている事例は少ない。例えば、広島大学では生成 AI の利用方針として、学生向けの注意と教員の指導方針、FD による教育の質向上などを作成して公開されている。九州工業大学では、ポリシーやガイドラインという言葉は使わずに取り扱いという言葉で、主に学生向けの注意喚起的な文章となっている。多くの大学では、学生向けの注意事項を簡潔にまとめている場合が多い。AI の進化や仕様変更に合わせて、ポリシーのバージョンアップが必要である。ガイドラインやポリシーは一度作成して終わりではなく、継続的な見直し求められる。

中村： 九州工業大学では生成 AI の取り扱いに関する方針を策定したが、事務部門のポリシーは十分に整備されていない。行政機関が発行するガイドラインを参考にしつつ、独自のポリシー策定が必要である。

島野： ポリシーやガイドラインを設ける際に、企業と大学で違いはあるか。

村井： 企業と大学のガイドライン策定には大

きな差異はないが、企業では業務上の必要性が強く、学生にはモチベーションや興味を持たせる工夫が必要である。業務には納期があり、社員のモチベーション管理も重要となる。

島野： ガイドライン、ルール、ポリシーなどの用語の位置づけはどのように考えているか。

下條： 大学では、ポリシーが基本的な話で、実施手順まで決めればルールになる。末端で意見が分かれるところやグレーにしておきたい点はガイドラインになると私は解釈している。

村井： 企業では文書体系を明確に定めており、ポリシー、基準、手順書、ガイドライン、帳票類といった階層構造を持つ。ガイドラインは法律上守るべきものとして位置づけられる場合もある。

中村： 九州工業大学では、学生向け生成 AI の取り扱いがガイドラインに近い位置づけであり、最低限のルールを明文化している。

下條： AI は進化が速く、決めた瞬間に変わっていく。セキュリティポリシーのように厳格な文書化が難しいため、ワーキングドキュメント的な位置づけが必要だ。

島野： 生成 AI は進化していくので、ガイドラインは一旦設けて終わりではなく、必ずバージョンアップが必要である。CTC ではどのように考えているか。

村井： 再学習しない生成 AI は利用可能としているが、仕様が変わった場合には、利用を停止することとしている。サービスやバージョンアップで利用規約も変わるため、利用者の責任で最新情報を確認する必要がある。サービスは数多くあり、ひとつの組織で全てを追うのは難しい。利用者の責任で、社員がどう使っているかを可視化する仕組みも必要だ。

島野： 日本の大学では、学生向けとしてガイドラインを設定していて、研究や事務業務向けには触れていないことが多い。コロンビア大学では、学生向けだけでなく、教職員も含めて大学コミュニティ全体に向けての注意となっている。ジェネレーティブ AI ポリシーとして、使う分野に限らず注意を促すものであ

る。

下條： セキュリティポリシーも AI ポリシーも経営者の理解が重要だ。地方の大学では情報システム部の人数も限られており、大学全体で取り組むべきだろう。

村井： 代表的なサービスは社内で安全性が確認された生成 AI サービスとして開示している。それ以外は、データ管理ポリシーやリスク評価、コンプライアンス、外部評価などの観点を示し、チェックリストを設けている。ブラックリストを作成し、使ってはいけないものを明確に決めている。Copilot や Gemini、ChatGPT などは申請不要だ。それ以外はリスク評価した上で使うように案内をしている。

質問者 A： AI をどう使うかという教育はどのようにされているのか。

村井： ガイドライン策定後は全社員向けに eラーニングなどを活用して教育を実施した。今後も継続的な教育を行う。

質問者 B： 情報の取り扱いについては、既存のルールやガイドラインを組み合わせることで理解させることが重要である。学生はまだしも、社会人は既に生成 AI を使い込んでいるため、機密情報や個人情報の漏洩リスクが高い。セキュリティに関しては、個人情報の持ち出しや漏洩防止が重要である。学生が自宅で PDF の教科書や資料などを生成 AI に読み込ませて、それでレポートを作成することもあるのではないかと。これを今後教育で防ぐのか、それとも仕組みで防いだらよいのか。

下條： それについては、大阪大学で、ガイドラインをまとめている。評価方法については、AI の活用により従来の評価が成り立たなくなりつつあり、リアルタイム評価や面接など新たなアセスメント方法の導入が必要である。

※本項は、2025 年 11 月 14 日の CAUA シンポジウム 2025 での模様を CAUA 事務局が文書にまとめたものです。なお、本稿の文責は CAUA 事務局にあります。

寄稿



仮想 OS 環境配布システムの開発

迫田 波都, 杉本 翔希, 島野 顕継

(大阪工業大学情報科学部情報メディア学科/ネットワークデザイン学科)

概要: 情報系学部における初年次教育では, UNIX/Linux 環境の操作習得が重要な学習項目の一つとなっているが, 学生本人による UNIX 環境の構築はハードルが高いため, VirtualBox を用いて UNIX 系 OS 仮想環境を簡単にインストールするシステムを開発した. アンケートの結果より, 全体として一定の評価を得られた. しかし, ダウンロードの時間短縮, ロバストな自動化設計への改善, リカバリ機能の実装等の課題が存在する.

キーワード: 初年次教育, UNIX 環境, VirtualBox, OVA ファイル, ISO ファイル

1 序論

現在の情報系学部における初年次教育では, UNIX/Linux 環境の操作習得が OS の仕組みやコマンド操作を理解するうえで重要な学習項目の一つとなっている. しかし, 現状初年次の入門授業を履修する学生の多くは入学直後で PC 操作に不慣れであり, 自身の PC 上に環境を構築することが技術的障壁となっている. 特に, OS のインストールやネットワーク設定といった複雑な手順により, 自宅での学習環境を十分に整えられず, 学習が演習室の PC に依存するという課題が存在する.

このような環境構築の困難さを解消するため, 仮想化技術を用いた様々な教育支援手法が提案されている.

山岸 (2023) は Docker を用いた仮想化環境の導入を情報系演習に適用した実践例を報告している [1]. この研究では, 仮想化技術を活用することで, 学習者が時間や場所に依存せず常に同一の演習環境を利用することを可能にした. これにより, 学習の継続性および環境差異によるトラブル

の低減を実現している. 一方で, Docker の導入および運用にはコマンドライン操作やツール固有の知識が必要であり, 初学者にとっては導入時の操作負担が大きい点が課題として指摘されている. また, 中鉢 (2019) は BYOD 環境に対応したプログラミング演習環境として, Vagrant と VirtualBox を組み合わせた仮想環境の提供手法を提案している [2]. この研究では, 仮想マシンを用いることで受講者全員に全く共通の開発環境を配布し, 個人の PC 上での学習環境の提供を実現している. しかし, Windows 環境における仮想化技術を制御する Hyper-V との競合や, ユーザ名が日本語である場合に構築が失敗する事例が報告されている. 特に, 配布される環境は CUI での利用を想定しており, CUI 操作に習熟する意義はあるものの, GUI を備えた開発環境を利用しようとする学生にとって

は使いづらいという問題も指摘されており、初学者にとっては依然として環境構築のハードルが高い。

これらを踏まえ、本研究では、PC 操作に不慣れた初学者であっても容易に仮想 OS 環境を構築できることを目的とし、Windows 環境上において、VirtualBox 本体の導入から仮想 OS の展開までを自動化する環境構築支援システムを提案・開発する。本システムでは、GUI 操作のみで仮想環境の構築を完結させることで、コマンドライン操作や複雑な設定作業を不要とし、学習者の技術的負担を大幅に軽減することを目指す。なお、筆者らの所属する大阪工業大学情報科学部においては、入学時点で Windows ノート PC を購入して授業で活用することを義務づけている。

2 システムの設計

2.1 システムの概要

本研究で開発した仮想 OS 環境配布システムは、Windows 環境上で初学者が容易に仮想 OS 環境を利用できることを目的としている。利用者はインストーラを起動し、GUI 上で OS を選択するのみで、OS イメージの取得から仮想マシンの展開に至るまでの一連の工程を自動的に実行することができる(図 1)。

本システムの特徴は、事前に設定を完了した仮想 OS 環境を OVA 形式のファイルとして配布することで、そのインポート工程をプログラムによって自動化した点にある。これにより、OS のインストールやネットワーク設定といった作業を利用者が行う必要を排除している。結果として、PC 操作に不慣れた学生であっても、短時間で統一された仮想 OS 環境を構築することが可能となる。

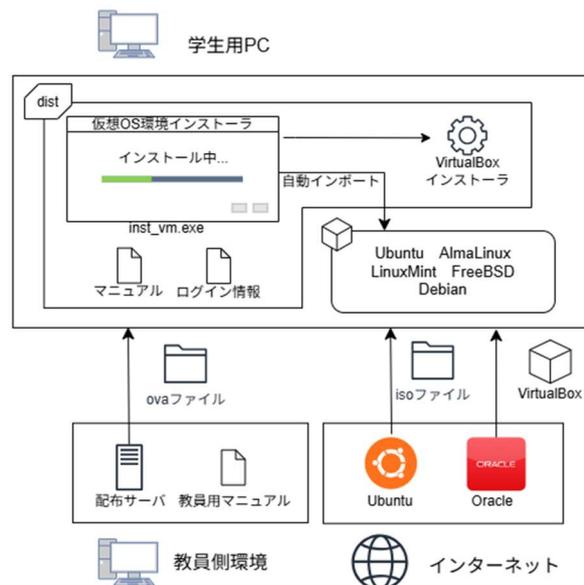


図 1 システム概要図

2.2 システムの構成

本システムは、利用者側の環境に配置されるパッケージと、ネットワーク経由で OS イメージを提供する管理者側のサーバ、インターネット上の外部リソースの三要素で構成される。

インストーラ本体は Python で実装されており、GUI ライブラリとして Tkinter を採用している。これにより、初学者でも直観的に操作可能なユーザインタフェースを提供している。また、pywinauto ライブラリを用いることで、VirtualBox の GUI 操作を自動化し、従来は利用者が手動で行っていた仮想マシンのインポート作業を不要としている。

仮想化ソフトウェアには VirtualBox を採用した。VirtualBox は無償で利用可能であり、教育用途において配布や導入が容易であるという利点を持つ。本システムでは、事前に構築した仮想 OS 環境を OVA 形式のファイルとしてサーバ上に配置し、インストーラを通じて取得・展開する構成としている。

以上の構成により、利用者は自身の PC 上に統一された仮想 OS 環境を構築でき、教員側においても

環境差異に起因するトラブル対応の負担軽減が期待される。

2.3 配布パッケージのファイル構成

本システムは、実行プログラムおよび関連リソースを単一のディレクトリ内にパッケージ化して配布する。主要な構成ファイルとその役割を表1に示す。

表1 配布パッケージの構成ファイル

| | |
|-------------|---|
| config.json | システムの動作パラメータを定義する設定ファイルである。配布するOSイメージの名称やダウンロードURLが記述されており、本ファイルを編集することで配布内容の更新や追加が可能である。 |
| inst_vm.exe | 本システムのメイン実行ファイルである。GUIの表示および各機能の制御を行う。 |
| login.txt | 仮想OSのユーザ名および初期パスワードなどのログイン情報を記載したファイルである。インストール完了後に自動的に表示され、利用者の初回ログインを支援する。 |
| manual.pdf | 利用者向けの操作マニュアルである。インストール手順および基本的な利用方法を記載している。 |
| vbox.exe | VirtualBox本体のインストーラである。ホストPCにVirtualBoxが未導入の場合に使用される。 |

3 システムの詳細

3.1 主要機能の実装

本システムでは、初学者が仮想OS環境を容易に導入できるように、仮想化ソフトウェアの操作や設定作業を自動化する複数の機能を実装している。本節では、各機能について処理内容および設計意図を詳述する。

3.1.1 VirtualBox インストール機能

本機能は、仮想環境の基盤となるVirtualBoxの導入状態を自動で判別し、必要に応じてインストーラを実行する機能である。自動インストール機能では、Windows標準のパッケージ管理ツールであるwingetを利用し、コマンドライン経由でVirtualBoxのインストールを実行する。これにより、利用者が公式サイトからインストーラを取得し、手動で導入作業を行う必要を排除している。確認機能は、仮想マシンの導入処理を開始する前に、ホストPC上にVirtualBoxが正しくインストールされているかを確認するために実装した機能である。本システムではVirtualBoxを用いて仮想環境の構築及び起動を行うため、VirtualBoxが未インストール、または正常に動作しない状態で処理を進めると、後続の処理においてエラーが発生する。そこで、本機能により事前確認を行うことで、導入途中での失敗を防止している。

VirtualBoxの確認処理では、本システムを起動した際に、VirtualBoxの実行ファイルの存在を確認する。具体的には、あらかじめ定義したインストーラ先パスにVirtualBoxの実行ファイルが存在するか検査し、存在が確認できた場合にのみ次の処理へ進む。これにより、仮想マシンのインポートや起動処理を安全に実行できる。VirtualBoxが検出されなかった場合には、処理を中断し、利用者に対してVirtualBoxのインストールが必要である旨をメッセージで表示する。これにより、原因が分からずに処理が停止する状況を回避している。

以上のように、本機能は仮想環境導入の前提条件を満たしているかを事前に確認する機能を担っており、本システムの信頼性および利用者の操作性向上に寄与している。

3.1.2 OVA ファイルインストール機能

本機能は、管理者サーバに配置された OVA ファイルを取得し、仮想 OS 環境構築のための準備を行うことを目的として実装した機能である。

本システムでは、管理者側サーバに Python が標準で備える HTTP サーバ機能を用いて、OVA ファイルの配布環境を構築している。利用者が GUI 上で選択した仮想 OS に対応する OVA ファイルを、HTTP 通信を用いて管理者側サーバから自動的に取得する。

ダウンロード対象となるファイルの名称および取得先 URL は JSON 形式の設定ファイルに記述されており、設定ファイルを編集することで、配布内容の更新や追加を容易に行うことが可能である。取得した OVA ファイルは、あらかじめ定めたローカルディレクトリに自動的に保存され、後続の OVA ファイル自動インポート処理に引き渡される。このため、利用者はファイルの保存場所や名称を意識する必要がなく、一貫した仮想 OS 環境の構築が可能である。

以上のように、本機能により仮想 OS 導入における作業負担を大幅に軽減するとともに、統一された仮想 OS 環境の提供を実現している。

3.1.3 ISO ファイルインストール機能

本機能は、ISO 形式で配布される Ubuntu のインストールメディアの最新版を常に維持した状態で取得することを目的とした機能である。従来、ISO ファイルを用いた仮想環境構築では、利用者が Web サイトから対象 OS を調査し、適切な ISO ファイルを選択・ダウンロードする必要があった。この作業は手順が煩雑であり、特に初学者にとっては適切なファイルが選択できない可能性がある。

本システムでは、この課題を解決するため、Ubuntu Desktop の最新版 ISO ファイルを自動的に取得する機能を実装した。本機能では、Ubuntu 公式 Web サイト[3]に対して HTTP リクエストを送信し、取得した HTML を解析することで、最新版のダウンロードページおよび ISO ファイルの URL を自動抽出する。HTML 解析には BeautifulSoup を用い、特定の文字列を含むリンクを探索することで、利用者が手動で URL を指定する必要をなくしている。ISO ファイルはストリーム形式でダウンロードされ、大容量ファイルであることを考慮し、分割読み込みによる保存処理を行っている。また、ダウンロード中に進捗状況をリアルタイムで表示することで、利用者が処理状況を把握できるようにしている。

本機能により、利用者は Ubuntu のバージョン確認や ISO ファイルの選択を意識することなく、常に最新版のインストールメディアを取得することが可能となった。これにより、ISO ファイルを用いた仮想環境構築における事前準備作業を大幅に簡略化し、本システム全体の操作性向上を実現している。

3.1.4 OVA ファイルインポート機能

本機能は、配布された OVA ファイルを VirtualBox へ自動的にインポートするために実装した機能である。VirtualBox では、通常 GUI 操作により、OVA ファイルのインポートを行う必要があり、複数の画面遷移や設定確認を伴うため、初学者にとって操作が煩雑である。そこで、本システムでは pywinauto を用いた GUI 操作の自動化により、これらの操作を自動で実行する方式を採用した。

本機能では、VirtualBox の管理画面を自動的に起動し、OVA ファイルのインポートに必要な一連の操作を pywinauto によって順次実行している。これにより、利用者が VirtualBox の画面を直接操

作することなく、仮想マシンの登録を完了できる。

具体的には、VirtualBox 起動後に「ファイル」メニューからインポート機能を選択し、対象となるファイルを自動で選択する。その後、表示される設定確認画面においても、既定の設定を用いて処理を進めることで、統一された構成の仮想マシンを導入できる設計としている。

以上のように、本機能は pywinauto を用いて VirtualBox の GUI 操作を自動化することで、仮想マシン導入時の複雑な操作を不要とし、初学者でも容易に仮想 OS 環境を利用できる仕組みを実現している。

3.1.5 ISO ファイルインポート機能

本機能は、ISO 形式でダウンロードする OS インストールメディアを用いて、VirtualBox 上に仮想マシンを自動的に作成するために実装した機能である。OVA 形式は設定済みの仮想マシンを容易に配布できる一方で、特定の OS 環境を一から構築したい場合には適さない。そこで本システムは、ISO ファイルを用いた仮想マシン構築にも対応することで、利用目的に応じて選択することができる。

本機能は、pywinauto を用いて VirtualBox の GUI 操作を自動化し、新規仮想マシンの作成から ISO ファイルの割り当てまでを一連の処理として実行する。具体的には、VirtualBox 管理画面を起動後、「新規」操作を選択し、仮想マシン名および OS 種別の設定を行う。また、仮想マシンの作成時の基本設定(メモリ容量や仮想 CPU 数など)については、あらかじめ定めた規定値を使用することで、利用者が詳細な設定項目を理解していなくても仮想環境を準備できるようにしている。これにより、仮想化技術に不慣れな初学者でも、OS インストール環境を容易に構築することが可能である。

以上のように、本機能は、ISO ファイルを用いた仮想マシン構築を自動化することで利用者の操作負担を軽減することができる。

3.1.6 アンインストール機能

本機能は、本システムによって導入された仮想マシン及び関連ファイルを、完全に削除するために実装した機能である。仮想環境を再構築する場合や、システムを初期状態に戻す必要がある場合に、本機能を用いることで、利用者は手動操作を行うことなく、環境を整理できる。

アンインストール処理の実行にあたり、まず管理者権限の有無を確認する。VirtualBox のアンインストールおよびシステムフォルダの削除には管理者権限が必要であるため、権限が確認できない場合には処理を中断し、利用者にシステムの再起動を促すメッセージを表示する設計としている。

次に、VirtualBox 関連のプロセスが起動中である場合、アンインストールが正常に行えない可能性があるため、実行中のプロセスを強制終了する。具体的には、VirtualBox の管理画面やバックグラウンドで動作するサービスを対象として終了処理を行い、アンインストール可能な状態を確保する。VirtualBox 本体の削除には、Windows 標準のパッケージ管理ツールである winget を利用している。winget が利用できない場合やアンインストールに失敗した場合には、処理結果を通知し、後続の処理へ移行する。VirtualBox 本体のアンインストール後には、残存する関連フォルダの削除を行う。具体的には、本システムが作成した作業用ディレクトリ、VirtualBox のインストールフォルダ、およびユーザディレクトリ内に作成される設定ファイルや仮想マシン保存フォルダを対象として削除処理を行う。フォルダ削除時には、対象の存在確認を行い、存在しない場合には処理を行わないことで、エラーの発生を防いでいる。

以上の処理により、VirtualBox および本システムに関連するファイルを一括して削除できるた

め、利用者は仮想環境を完全に初期状態に戻すことが可能である。

3.2 ユーザインタフェース

本システムのユーザインタフェースは、仮想化技術やOSインストールに不慣れな初学者でも直感的に操作できることを目的として設計した。複数の画面を段階的に遷移させる構成にすることで、利用者が現在の作業内容を把握しやすい構成にしている。

3.2.1 初期画面

本画面は、本アプリケーションの概要説明および提供される機能についての情報を表示している画面である。画面上部にはアプリケーションの説明文を表示する領域を設け、スクロール可能なテキスト形式で利用者が内容を確認できるようにしている。また、画面中央には対応する仮想OSの情報をタブ形式で表示している。各OSについて、バージョンおよびファイルサイズを明示することで、利用者が導入する環境の概要を事前に把握できるようにしている。図2に初期画面を示す。



図2 初期画面

3.2.2 注意事項確認画面

本画面は、仮想環境のインストール処理を開始する前に、利用者に対して注意事項を表示し、内容を確認させることを目的とした画面である。実際のディスク容量の確保やセキュリティソフトの

一時的無効化など、インストール時に必要な条件を提示し、利用者に事前確認を促している。また、注意事項を読んだことを確認するため、チェックボックスを設け、チェックが行われるまで「次へ」ボタンが有効にならないようにしている。この仕組みにより、利用者が注意事項を十分に理解せずにインストール処理を開始することを防止している。

本画面を設けることで、利用者の誤操作によるトラブルを未然に防ぐとともに、システム側が想定する利用環境などを事前に共有することが可能となる。これにより、インストール処理全体の安定性およびユーザビリティの向上を実現している。図3に、注意事項確認画面を示す。



図3 注意事項確認画面

3.2.3 OS 選択画面

本画面は、利用者が構築する仮想マシンに使用するOSを選択するための画面である。本システムは複数のOSを仮想環境とすることができるため、インストールを開始する前に、利用者が目的に応じたOSを選択できるようにしている。

OS 選択画面では、Ubuntu, AlmaLinux, LinuxMint, Debian, FreeBSD の5つのOSが表示され、選択することができる。利用者は、画面上の選択操作を行うことで、使用したいOSを指定することが可能である。OSを選択すると、対応するバージョン情報が自動的に更新され、バージョン選択用のコンボボックスに反映される。OS およ

びバージョンが選択された場合のみ、「インストール」ボタンが有効化される仕組みとすることで、不完全な入力状態で処理が進行されることを防止している。

本画面を設けることで、利用者の目的に応じた仮想環境構築を可能とするとともに、操作の簡略化と誤選択の防止を実現している。図4に、OS選択画面を示す。

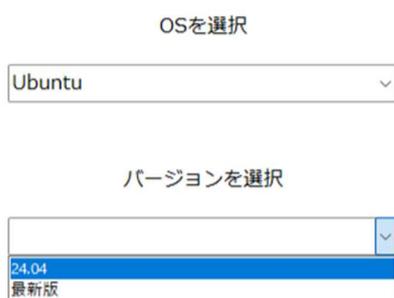


図4 OS 選択画面

3.2.4 インストール進捗表示画面

本画面は、仮想OS環境のインストール処理における進捗状況を利用者に表示する画面である。インストール中の進捗状況を利用者に明示的に提示する進捗表示画面を実装しており、利用者は現在どの処理が実行されているのかを視覚的に把握できるように設計している。図5に、インストール進捗表示画面を示す。

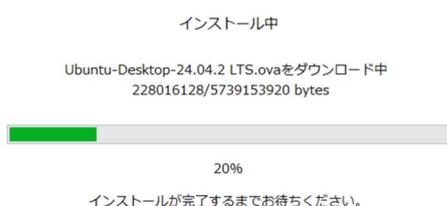


図5 インストール進捗表示画面

特に、OVAファイルやISOファイルのダウンロードおよびインストール処理は、ファイルサイズが大きく、処理に数分以上を要する場合がある。そのため、進捗状況が表示されない場合、利用者が処理の停止や異常発生と誤認し、本システムの強制終了などの誤操作を行う可能性がある。

本画面では、進捗状況をプログレスバーや数値情報として可視化するとともに、現在実行中の処理内容をテキストで表示することで、利用者に対して処理状況を分かりやすく示している。これにより、操作ミスの防止やユーザビリティの向上を実現している。

3.2.5 インストール完了画面

本画面は、インストール完了画面が表示される。「インストール完了」というメッセージを明示的に表示し、利用者が仮想OS環境の構築を正常に終了したことを即座に認識できるように設計している。図6に、インストール完了画面を示す。

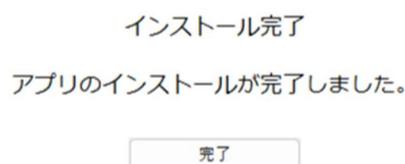


図6 インストール完了画面

「完了」ボタンを押下すると、仮想OSへのログインに必要なユーザ名およびパスワードを記載したテキストファイルが自動的に開く仕組みとしている。これにより、利用者は仮想マシン起動後に必要となる認証情報を確認することができる。図7に、ログイン情報画面を示す。これにより、インストール完了後の操作を円滑に行うことが可能となり、ユーザビリティの向上を実現している。

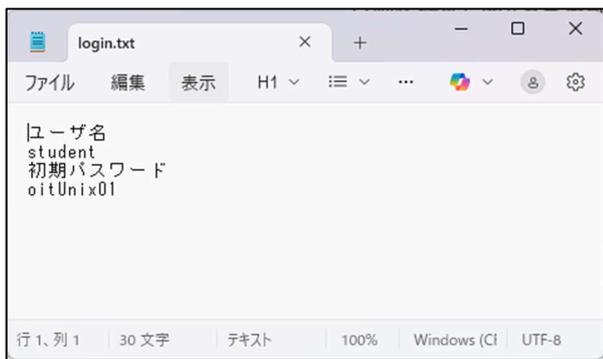


図7 ログイン情報画面

3.3 各OSにおける仮想マシン設定

本システムでは、初年次教育における演習環境として利用することを想定し、複数のOSを仮想マシンとして提供している。各仮想OS環境は、利用者が混乱することなく操作できるよう、ユーザ名と初期パスワードを共通に設定している。

本システムで配布する仮想OS環境におけるログイン情報は、共通してユーザ名: student, 初期パスワード: oitUnix01としている。

また、各仮想OSは授業内容や学習目的に応じて選択可能とするため、代表的なLinuxディストリビューションおよびUNIX系OSを採用している。各OSのバージョンおよびOVAファイルの容量を表2に示す。

表2 対応した配布仮想OS環境の一覧

| OS名 | バージョン | OVAファイルサイズ |
|-----------|------------------------|------------|
| AlmaLinux | 10.0 | 3.41 GByte |
| Debian | 13.2.0 | 2.03 GByte |
| FreeBSD | 14.3 | 3.51 GByte |
| LinuxMint | 21.2 | 4.54 GByte |
| Ubuntu | desktop 24.04.2 LTS | 5.34 GByte |

4 考察

4.1 システムの評価

本システムの有用性を検証するため、21名の利用者を対象にアンケート調査を実施した。アンケートは実際にシステムを利用した被験者を対象とし、操作の容易さや導入時間、満足度などについて

5段階評価で回答を得た。その結果を図8から図14に示す。

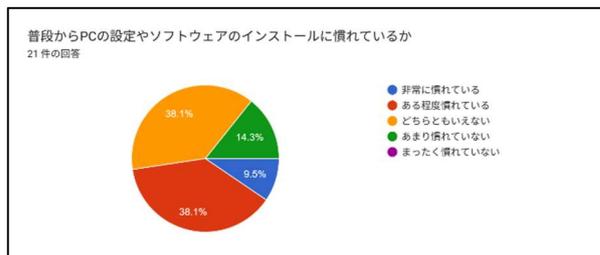


図8 PC操作の習熟度に関する自己評価結果

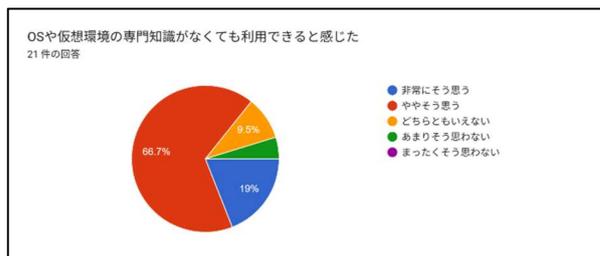


図9 専門知識不要性に関する評価結果

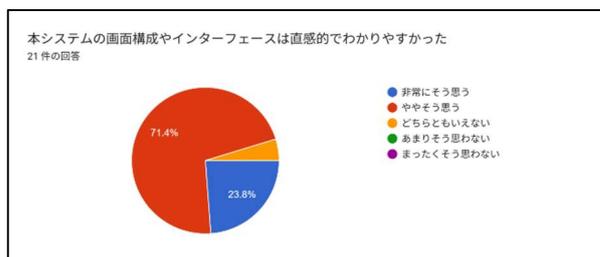


図10 画面構成・インターフェースのわかりやすさに関する評価結果

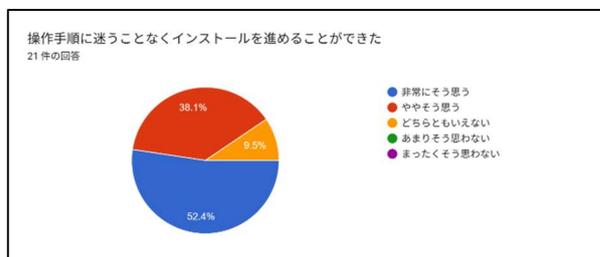


図11 操作手順のわかりやすさに関する評価結果

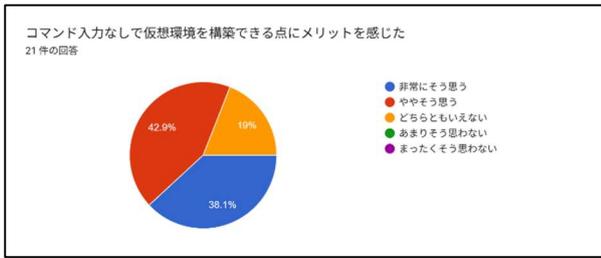


図 12 コマンド入力の不要性に関する評価結果

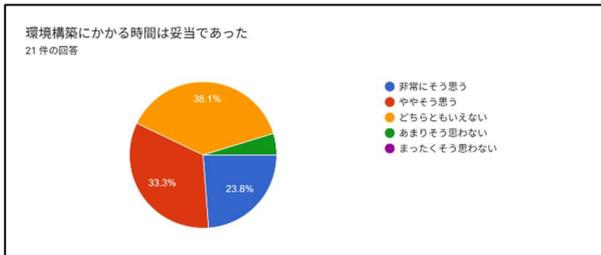


図 13 環境構築時間の妥当性に関する評価結果

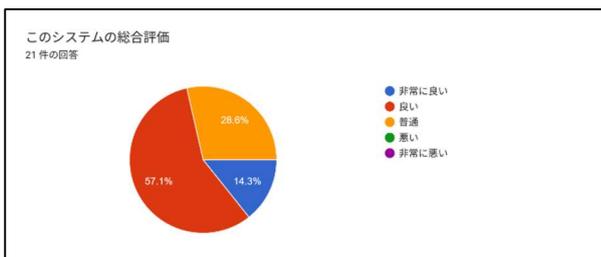


図 14 本システムの総合評価結果

アンケート結果から、被験者を次の2群に分類し、評価を整理した。その結果を表3に示す。

- ・初学者層：PC設定やソフトウェアのインストールに「どちらともいえない」、「あまり慣れていない」、「まったく慣れていない」と回答した者（11名）
- ・経験者層：PC設定やソフトウェアのインストールに「非常に慣れている」、「ある程度慣れている」と回答した者（10名）

また、本表における評価区分は以下のとおり定義する。

- ・「肯定」：「非常に思う」、「やや思う」、「非常に良い」、「良い」と回答したものを指す。
- ・「中立」：「どちらともいえない」、「普通」と回答したものを指す。
- ・「否定」：「まったくそう思わない」、「あまりそう思わない」、「非常に悪い」、「悪い」と回答したものを指す。

表 3 PC操作経験別の評価

| 項目 | 初学者層 (11名) | 経験者層 (10名) |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| OSや仮想環境の専門知識がなくても利用できると感じた | 肯定：8 中立：2 否定：1 | 肯定：10 |
| 本システムの画面構成やインターフェースは直感的でわかりやすかった | 肯定：10 中立：1 | 肯定：10 |
| 操作手順に迷うことなくインストールを進めることができた | 肯定：9 中立：2 | 肯定：10 |
| コマンド入力なしで仮想環境を構築できる点にメリットを感じた | 肯定：8 中立：3 | 肯定：9 中立：1 |
| 環境構築にかかる時間は妥当であった | 肯定：6 中立：5 | 肯定：6 中立：3 否定：1 |
| このシステムの総合評価 | 肯定：7 中立：4 | 肯定：8 中立：2 |

(1) 専門知識不要性およびGUI設計に関する評価

「OSや仮想環境の専門知識がなくても利用できると感じた」という項目では、初学者層において肯定が8名、中立が2名、否定が1名であった。一方、経験者層では10名全員が肯定と評価している。この結果から、本システムは専門知識を必要

としない設計を目指しているものの、初学者の一部にとっては理解が難しい部分が残っていると考えられる。

一方で、「画面構成やインターフェースは直感的でわかりやすかった」という項目では、初学者層は10名が肯定を示し、中立は1名であった。経験者層においても10名全員が肯定と評価しており、GUI設計に関しては利用者の経験の有無にかかわらず高い評価を得ていることがわかる。このことから、GUIベースの操作設計は、利用者に対する技術的負担の軽減に有効であると考えられる。

(2) 操作手順および自動化機能に関する評価

「操作手順に迷うことなくインストールを進めることができた」という項目では、初学者層で肯定9名、中立2名であったのに対し、経験者層では10名全員が肯定と評価している。このことから、操作は簡略化されているものの、初学者にとっては処理の意味や進行状況が完全に理解できていない場面が存在することを示していると考えられる。

「コマンド入力なしで仮想環境を構築できる点にメリットを感じた」という項目では、初学者層で肯定8名、中立3名、経験者層で肯定9名、中立1名という評価になった。両層ともに高い肯定的評価が得られており、GUIベースの設計は、先行研究で課題とされていたコマンドライン操作の負担を軽減できていると考えられる。

(3) 環境構築時間に関する評価

「環境構築にかかる時間は妥当であった」という項目では、初学者層で肯定6名、中立5名、経験者層で肯定6名、中立3名、否定1名という評価となった。両層に共通して時間評価が相対的に低い傾向がある。この結果は、自由記述で指摘されたダウンロード時間の長さや通信環境の影響が、利用者の体感評価に影響を与えたと考えられる。

(4) 総合評価に関する考察

「このシステムの総合評価」という項目では、初学者層で肯定7名、中立4名、経験者層で肯定8名、中立2名という評価となった。両層ともに否定的評価はなく、全体として一定の評価を得られていることがわかる。特に、初学者層においても6割以上が肯定的に評価している点は、本研究の目的である「初学者でも容易に仮想OS環境を構築できるシステム」が概ね実現できていると考えられる。

4.2 現状の問題点

本システムの開発により、PC操作に不慣れな学生でも短時間で仮想OS環境を構築でき、場所を問わない継続的な学習環境を実現した。また、教員側においても、統一された環境を提供することで、学生ごとの環境差異に起因するトラブル対応の負担軽減が期待される。しかし、以下の点が問題点として残されている。

・ネットワーク負荷と信頼性

本システムでは、大容量のOVAファイルをHTTP通信により一括でダウンロードする方式を採用しているため、同時に多数の学生がサーバにアクセスした場合、ネットワーク帯域の逼迫やサーバ負荷の増大が生じる可能性がある。また、通信途中で切断が発生した場合には、ダウンロードを最初からやり直す必要があり、利用者の負担となる。

・自動化設計の保守性

本システムでは、pywinautoを用いてVirtualBoxのGUI操作を自動化しているが、この方式はVirtualBoxのUI変更やバージョンアップの影響を受けやすい。そのため、将来的にVirtualBoxの画面構成が変更された場合、自動化操作が正常に動作しなくなる可能性がある。

- ・例外処理の不足

インストールやダウンロードの実行中に、通信切断や予期しないエラーが発生した場合、処理が中断されたままとなるケースが存在する。現状では、これらの状況に対する自動復旧や再実行の仕組みが十分に整備されていない。

4.3 今後の課題

前節の問題点を踏まえ、本システムをより実用的かつ堅牢なものにするため、以下の改良を今後の課題とする。

- ・ダウンロード時間の短縮と効率化

OVA ファイルの分割配布や差分更新方式の導入により、初回導入および更新時の通信量削減が期待できる。これにより、ネットワーク負荷の軽減と導入時間の短縮が可能となる。

- ・ロバストな自動化設計への改善

VirtualBox の UI 変更に対しても柔軟に対応できるように、画像認識技術の併用や、API を活用したなどの GUI 操作に依存しない方式による制御への一部移行を行い、自動化の堅牢性(ロバスト性)を高める。

- ・リカバリ機能の実装

インストール実行中の通信切断や不慮のエラー発生時に、現在の進捗を保存し、再起動後に適切な箇所から処理を再開可能とするリカバリ機能を実装する。

以上の改良を通じて、本システムは初年次教育における仮想 OS 環境構築支援ツールとして、より高い実用性と信頼性を備えたものへと発展することが期待される。

参考文献

[1] 山岸芳夫, Docker による仮想化環境利用した情報系演習科目の実践, 工学教育, 71(2)p. 2_102-p. 2_106(2023)

[2] 中鉢欣秀, BYOD に対応したソフトウェア開発演習環境の提供, 日本ソフトウェア科学会第 36 回大会講演論文集, 2019

[3] Canonical Ltd., Download Ubuntu Desktop, <https://ubuntu.com/download/desktop> (参照 2026 年 1 月 7 日)

2025年度 CAUA 活動報告

CAUA 事務局

CAUA の 2025 年度の活動を報告します。

1. 第 26 回定時総会

総会では前年度（2024 年度）の活動・会計報告を実施し、今年度の活動方針・内容を決定します。今回は、書面表決を実施いたしました。

議案については以下の通りです。

□第 1 号議案：2024 年度活動報告

2024 年度の活動内容について報告を行いました。

□第 2 号議案：2024 年度会計報告

2024 年度の会計について、監査報告書にて報告を行い、会計監事の小野 成志氏（NPO 法人コンソーシアム TIES）より、事務局報告に誤りがない旨の報告を行いました。

□第 3 号議案：

(1) 2025 年度役員人事

2025 年度役員人事について報告を行いました。役員体制に変更はありませんでした。

(2) 2025 年度活動計画

以下の活動計画と予算について報告を行いました。

① 第 26 回定時総会

書面表決で実施。

② CAUA FORUM 2025

時期未定

③ CAUA シンポジウム 2025

年度内に開催予定。

④ 運営委員会

年度内に 3 回開催予定。

⑤ 会誌「VIEW POINT」第 26 号

2026 年 3 月発行予定。

⑥ ホームページ更新、メールマガジン発行

以上の通り、3 件の議案は全て会員の過半数の承認をいただき、可決承認されました。

2. CAUA シンポジウム 2025



CAUA シンポジウム 2025 の模様

2025 年 11 月 14 日（金）に会場の伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 大阪オフィスとオンラインで繋ぎ「CAUA シンポジウム 2025」を開催し、107 名の皆様にご参加いただきました。

テーマは、「大学における生成 AI 活用の実践と展望 ～教育・業務の視点から～」で、プログラムは以下の通りでした。

□オープニング

西村 浩二氏（広島大学 副学長（情報担当）／財務・総務室情報部長、CAUA 会長）

□講演

「AI で変わるプログラミング教育の姿 – 青森大学の場合」

下條 真司氏（青森大学 ソフトウェア情報学部 教授）

□講演

「業務 DX での生成 AI 活用 ～クローズド環境下での LLM 試作事例紹介～」

中村 豊氏（九州工業大学 副学長（情報統括本部担当）、情報基盤センター長、CAUA 運営委員）

□講演

「IT 企業における生成 AI 利活用ガイドライン」

村井 武氏（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 IT セキュリティ統括部 リードス

ペシャリスト)

□パネルディスカッション

「大学における生成 AI 活用の実践と展望」

・コーディネータ

島野 顕継氏 (大阪工業大学 情報科学部 准教授、CAUA 運営委員)

・パネリスト (50 音順)

下條 真司氏 (青森大学 ソフトウェア情報学部 教授)

中村 豊氏 (九州工業大学 副学長 (情報統括本部担当)、情報基盤センター長、CAUA 運営委員)

村井 武氏 (伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 IT セキュリティ統括部 リードスペシャリスト)

□クロージング

小野 成志氏 (NPO 法人コンソーシアム TIES 副理事長、CAUA 会計監事)

3. ホームページ、メールマガジン

本年度は CAUA ホームページの更新と、メールマガジンの発行を以下の通り行いました。

(1) イベントレポートの更新

2025 年度に実施した以下のイベントの開催レポートを作成し、CAUA のホームページに掲載しました。

□CAUA シンポジウム 2025

CAUA ホームページ

(URL) <https://caua.ctc-g.co.jp/>

(2) Online VIEW POINT

2025 年 3 月に「VIEW POINT」第 25 号を CAUA ホームページに公開しました。

CAUA はその活動で得られた貴重なコンテンツを大学情報化に携わる方々に提供すべく、会誌をホームページ上に無料で公開しています。

(3) メールマガジン

電子メールを利用したメールマガジン

「CAUA NEWS LETTER」を年度内に 6 回発行しました。

□VOL.26 NO.1 (2025 年 5 月 19 日発行)

□VOL.26 NO.2 (2025 年 9 月 16 日発行)

□VOL.26 NO.3 (2025 年 10 月 15 日発行)

□VOL.26 NO.4 (2025 年 11 月 11 日発行)

□VOL.26 NO.5 (2025 年 12 月 23 日発行)

□VOL.26 号外 (2026 年 2 月 17 日発行)

4. 運営委員会

2025 年度は運営委員会を 5 回開催し、CAUA の具体的な活動内容が決定されました。

(1) 2025 年度第 1 回運営委員会

□出席役員 (運営委員は 50 音順) :

西村 浩二 会長 (広島大学)

野村 典文 運営委員長 (周南公立大学)

位野木 万里 運営委員 (工学院大学)

島野 顕継 運営委員 (大阪工業大学)

只木 進一 運営委員 (西九州大学)

中村 豊 運営委員 (九州工業大学)

小野 成志 会計監事 (NPO 法人コンソーシアム TIES)

後藤 滋樹 顧問 (早稲田大学)

□日時: 2025 年 6 月 12 日 (木) 17:00~18:30

□場所: オンライン (Zoom)

□議題:

①2025 年度 CTC 体制報告

②2025 年度 CAUA 活動方針討議

③2025 年度予算案討議

(2) 2025 年度第 2 回運営委員会

□出席役員 (運営委員は 50 音順) :

西村 浩二 会長 (広島大学)

位野木 万里 運営委員 (工学院大学)

島野 顕継 運営委員 (大阪工業大学)

只木 進一 運営委員 (西九州大学)

中村 豊 運営委員 (九州工業大学)

後藤 滋樹 顧問 (早稲田大学)

□日時: 2025 年 7 月 3 日 (木) 17:00~18:00

□場所: オンライン (Zoom)

□議題:

①事務局報告事項

②セミナーについて

(3) 2025 年度第 3 回運営委員会

□出席役員（運営委員は 50 音順）：

西村 浩二 会長（広島大学）
野村 典文 運営委員長（周南公立大学）
位野木 万里 運営委員（工学院大学）
島野 顕継 運営委員（大阪工業大学）
中村 豊 運営委員（九州工業大学）
後藤 滋樹 顧問（早稲田大学）

□日時：2025 年 8 月 4 日（月）17:00～18:30

□場所：オンライン（Zoom）

□議題：

- ①2025 年度活動について
- ②CAUA シンポジウム 2025 について

(4) 2025 年度第 4 回運営委員会

□出席役員（運営委員は 50 音順）：

西村 浩二 会長（広島大学）
野村 典文 運営委員長（周南公立大学）
島野 顕継 運営委員（大阪工業大学）
中村 豊 運営委員（九州工業大学）
小野 成志 会計監事（NPO 法人コンソーシアム TIES）
後藤 滋樹 顧問（早稲田大学）

□日時：2025 年 11 月 14 日（金）13:00～13:45

□場所：CTC 大阪オフィス、オンライン（Zoom）

□議題：

事務局報告事項

(5) 2025 年度第 5 回運営委員会

□出席役員（運営委員は 50 音順）：

西村 浩二 会長（広島大学）
野村 典文 運営委員長（周南公立大学）
位野木 万里 運営委員（工学院大学）
島野 顕継 運営委員（大阪工業大学）
只木 進一 運営委員（西九州大学）
小野 成志 会計監事（NPO 法人コンソーシアム TIES）
後藤 滋樹 顧問（早稲田大学）

□日時：2026 年 3 月 13 日（金）17:00～18:00

□場所：オンライン（Zoom）

□議題：

- ①2025 年度活動報告
- ②2026 年度役員人事
- ③2026 年度活動計画

5. まとめ

本年度の活動を通じて、CAUA は大学と企業が集い、情報システム基盤に関する課題や将来像を共有する場として、あらためてその意義を感じる一年となりました。特に、2017 年 1 月以来となる大阪でのセミナー開催は、地域性を踏まえた対話と交流を深める機会となりました。

また、本年度は CAUA のビジョンとして、大学の情報センターや図書館、ベンダー企業などが緩やかにつながり、互いに学び合いながら、持続可能で柔軟な学術情報基盤の形成に寄与していく方向性をあらためて確認しました。今後も、現場の課題に寄り添いながら、価値ある情報発信と議論の場を継続していきたいと思っています。

最後になりましたが、CAUA を支えて下さる CAUA 役員の先生方、CAUA 会員の皆様方、賛助会員の皆様方に心より御礼申し上げます。

この 1 年間どうも有難うございました。

今後ともよろしく願いいたします。

（了）

CAUA入会のご案内

CAUA (CTC Academia & Users Association) は、大学と企業が中立の立場で連携し、大学の情報システム基盤に関する課題と将来の方向性を議論・共有するためのコミュニティとして活動してきました。これからも、大学の情報センターや図書館、教育研究機関、企業と共に、技術革新に伴う現場の課題を情報基盤の立場からつなぐ懸け橋として機能することを目指します。

そして、産学双方が自らの知見を持ち寄り、相互に学び合うことで、持続可能で柔軟性のある学術情報基盤の形成に貢献し、参加者一人ひとりにとって価値ある情報が得られる場を目指します。この趣旨にご賛同いただき、ぜひCAUAへご入会いただけますようお願い申し上げます。

□設立： 2000年3月27日

□役員：

| | |
|-------|----------------------------|
| 会長 | 西村 浩二 (広島大学) |
| 運営委員長 | 野村 典文 (周南公立大学) |
| 運営委員 | 位野木万里 (工学院大学) |
| 運営委員 | 島野 顕継 (大阪工業大学) |
| 運営委員 | 只木 進一 (西九州大学) |
| 運営委員 | 中村 豊 (九州工業大学) |
| 会計監事 | 小野 成志 (NPO 法人コンソーシアム TIES) |
| 顧問 | 後藤 滋樹 (早稲田大学) |
| 顧問 | 深澤 良彰 (人間環境大学、早稲田大学) |

(運営委員は五十音順)

□正会員：85名 (学校会員4校、団体会員7団体、個人会員23名)

□賛助会員：2社

□事業内容

- ・定時総会開催
- ・セミナー・シンポジウムの開催
- ・研究分科会・ワークショップの運営
- ・会誌『VIEW POINT』の発行
- ・メールマガジンの発行
- ・ホームページの運営
- ・会員に対する情報提供

□会員特典

- ・CAUA主催イベント (セミナー) への優先参加
- ・イベント (セミナー) 予稿集を案内 (ダウンロード)
- ・正会誌『VIEW POINT』への投稿無料
- ・Web、メールによるアカデミック関連最新情報の提供 (ほか)

■お問合せ先：CAUA事務局

住 所 東京都港区虎ノ門 4-1-1 伊藤忠テクノソリューションズ(株)内
電 話 03-6897-5129 電子メール caua-ad@ctc-g.co.jp
U R L <https://caua.ctc-g.co.jp/>

(本文は2026年3月1日現在の情報に基づいて作成しました)

VIEW POINT 第 26 号

発行日：2026 年 3 月 31 日

発行人：西村浩二

編集人：伊藤絵美

発行所：CAUA 事務局

東京都港区虎ノ門 4-1-1 神谷町トラストタワー

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社内

TEL 03-6897-5129

Mail caua-ad@ctc-g.co.jp

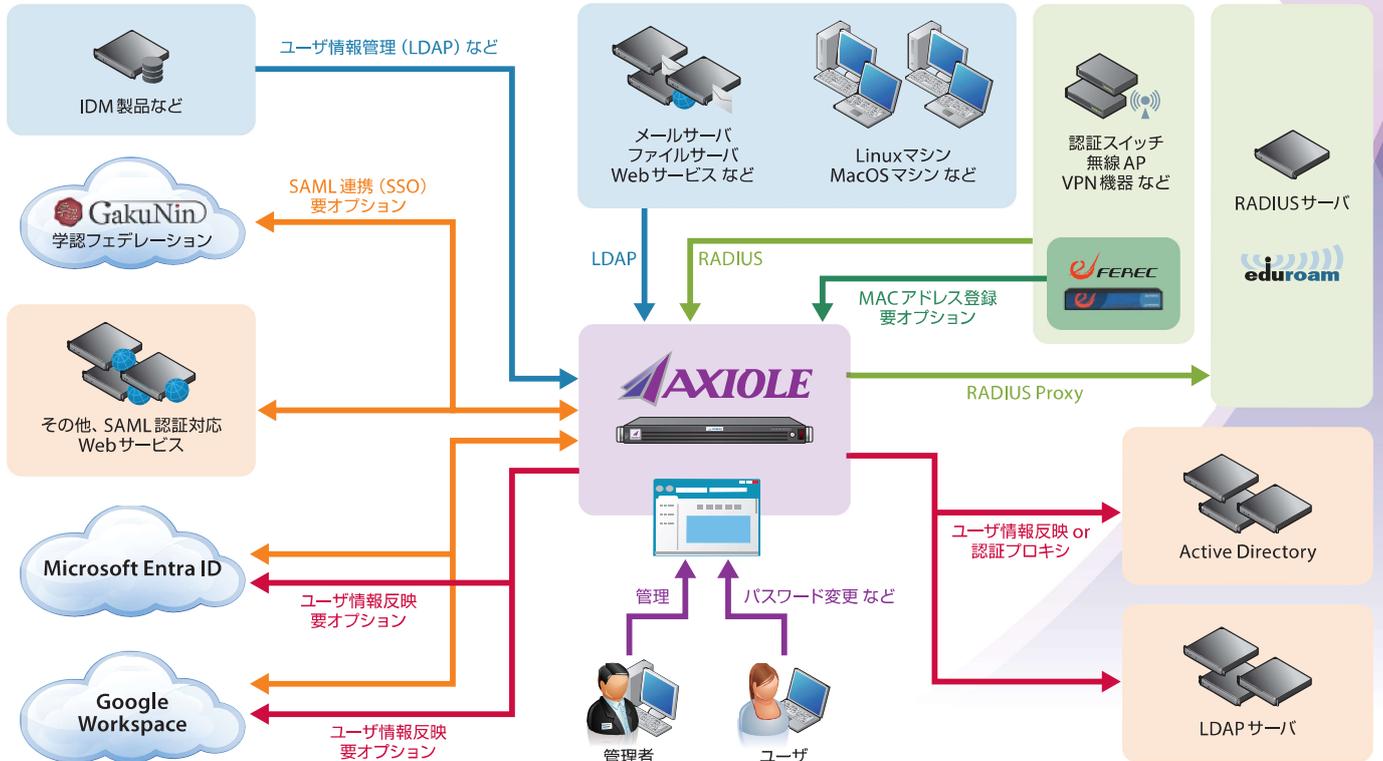
URL <https://caua.ctc-g.co.jp/>

ISBN 978-4-9912433-4-9

AXIOLE for Nutanix AHV



パスキー認証対応



Nutanix AHV 環境に最適化

Nutanix 社の提供する AHV 仮想基盤に準拠した AXIOLE 仮想版です。

オンプレミスの仮想版からの移行も容易

AXIOLE-i 等の仮想版からの移行も可能です。

各種オプション機能も充実

Shibboleth (SAML) 対応の IdP オプションや Google Apps 連携、Microsoft Azure 連携のオプションも提供しています。

冗長機能は Nutanix HA 機能を活用

Nutanix の HCI やクラスター環境の機能に準拠して実装されています。

多要素認証機能 (MFA) をビルトイン

メール通知やトークンアプリの OTP による MFA が利用可能です。フィルタ機能によって MFA を必須化するユーザの指定や、特定のネットワークに接続しているユーザに MFA を要求しない設定も可能です。

IdP 専用モデルも提供

AXIOLE IdP 専用モデルによって、既存の認証基盤を活用しながら IdP は Nutanix AHV 上に構築することが可能です。

ファウェイのスマートキャンパス ネットワークソリューション

SDNベースの統合ネットワークで、教育・運営・管理のデジタル化を加速

統合管理 教務・学生サービス・ICカード・研究支援・図書館業務をワンネットワークで統合管理

体験 学生・教職員がワンストップで情報サービスを利用可能

ICTの力で、質の高い学習環境と効率的なキャンパス運営を同時に実現

課題

多様な業務の同時運用

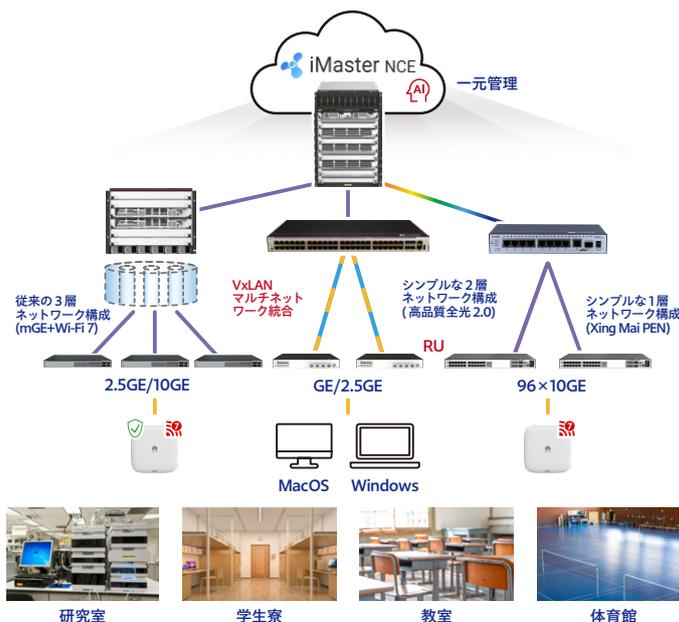
多様な業務が同一ネットワーク上で
並行稼働により、
ネットワーク品質が担保が難しい

NW 規模拡大による運用負荷

キャンパスネットワークの
管理人員が確保できず、
運用・保守が困難

サイバーセキュリティリスクの増大

サイバー攻撃の対象になりやすく、
情報漏えい対策やネットワーク
セキュリティ強化が重要課題に



価値

次世代 Wi-Fi キャンパス

All Wi-Fi 7で、10Gbpsの
高速・低遅延ネットワーク環境を提供

重要アプリケーションの安定運用

コア業務向けに専用リソースを確保。
パケットロスゼロ・遅延ゼロを実現

インテリジェント運用・保守

トポロジー連動によるインテリジェントな
障害特定で、無線障害の自動検知

エンドツーエンドのセキュリティ対策

全ポート MACsec により、盗聴などの情報漏えいを防止。
独自の Wi-Fi セキュリティ技術で空間伝送の盗聴を完全防止

推奨ソリューション



AirEngine Wi-Fi 7

キャンパス全体をWi-Fi 7にアップグレードし、10Gbpsの高速・低遅延ネットワーク環境を提供

- Wi-Fi 7 AP接続により、無線接続パフォーマンス向上
- MLO高信頼性技術でデータ再送時のパケットロスゼロが可能
- Wi-Fi CSI検知技術により建物の省エネを促進
- Pre Wi-Fi 8のマルチAP連携技術 iCSSRにより端末の速度が2倍



CloudEngine Sスイッチ

スマート大学キャンパスネットワーク向け高性能スイッチ

- 広帯域：デスクトップに2.5G、教室・職務室に10Gを提供
- グリーン：低消費電力でキャンパス全体の省エネを実現
- セキュリティ：内蔵プローブで不正接続を防止、主要端末100%識別



インテリジェントなO&M管理

- 高速自動展開：プラグアンドプレイ方式で分単位で全ネットワークを展開
- インテリジェントなポリシー適用：端末の精確な制御により、業務に応じたセキュリティ管理を実現
- ホログラフィックAI O&M：障害を秒単位で特定 + 予測最適化により、省エネと効率化向上

ファウェイ
華為技術日本株式会社

〒100-0004
東京都千代田区大手町1-5-1
ファーストスクエア ウエストタワー12F

お問い合わせ窓口

03-6266-8008

受付時間 9:00~18:00 / 土・日・祝日をのぞく平日

<https://support.huawei.com/enterprise/jp/>



View Point vol.26

CTC ACADEMIA &
USERS ASSOCIATION

CAUA



<https://caua.ctc-g.co.jp/>