

ローカル LLM を用いた体験授業の設計と実践：電子情報技術科での授業評価とオープンキャンパスでの適用

Design and Practice of a Local LLM Introductory Class: Classroom Evaluation in the Department of Electronic and Information Technology and Application to Open Campus

西ノ園 太一 *1

NISHINOSONO Taichi

要約 本稿は、ローカル大規模言語モデル (Local LLM) を活用した「100分×2時限」の授業を設計し、電子情報技術科の授業において小テスト等の評価を伴って実施した結果を報告する。教材は llama-cpp-python と量子化 GGUF モデルにより学内端末でオフライン実行でき、画像差し替え型の対話 GUI を用いた。第2回終了時の10問小テスト (n=18) では平均 7.83 点 (SD=2.23、中央値 8.5、最小-最大=4-10)、満点 6 名 (33.3%)、8 点以上 12 名 (66.7%) と、概ね良好な定着が示唆された。授業での所見を踏まえ、内容を 50 分に縮約したオープンキャンパス版を 2025 年 4 月 27 日、7 月 12 日、7 月 27 日、8 月 7 日に計 4 回実施した (テスト・アンケートは未実施)。両場面の所見から、短時間でもローカル LLM の利点 (オフライン・低遅延・データ境界・コスト) 理解と、生成パラメータ (temperature/Top-p 等) の基礎体験が可能であることを報告する。

1 はじめに

生成 AI の利用機会が拡大するなか、工科系の学生に対しては次トークン予測に基づく生成原理、トークン化と文脈長の制約、およびサンプリング (temperature/Top-p) の挙動を、実体験と結びつけて学ぶ機会が重要である。同時に、幻覚 (hallucination)、バイアス、著作権・個人情報 等に関するリスク教育も欠かせない。教育現場ではクラウド API による実習が容易な一方、(1) 学内ネットワークの運用方針、(2) 従量課金の見通し、(3) 学習者データ外部送信への懸念、という制約がある。これに対する選択肢としてローカル LLM は、低遅延、オフライン動作、データ境界管理、コスト制御の観点から教育現場と親和性が高い。ここでは、ローカル推論を中心に短時間の体験授業を設計・実施し、(a) 授業向け (学内実施)、(b) 広報・体験向け (オープンキャンパス) の二場面で適用した過程と所見を報告する。

2 概要

授業版は電子情報技術科 2 年生 18 名を対象とし、科目「DX と関連技術」の授業時間内に 100 分を 2 時限の構成で実施した。実施日は 2024 年 11 月 22 日および 11 月 29 日である。両回はいずれも学内の同一仕様 PC 環境下で行い、第 2 回の終了時に 10 問の小テストにより理解度を評価した。(表 1、2)

また、オープンキャンパス版は学外一般の来場者を対象として内容を 50 分に縮約し、2025 年 4 月 27 日、7 月 12 日、7 月 27 日、8 月 7 日に計 4 回実施した。オープンキャンパス版は体験と興味喚起を主目的とし、テストやアンケートは実施していない。(表 3)

また、それぞれの到達目標を授業版では、(1)生成原理・トークン化・文脈長・temperature/Top-p を説明できる。(2)ローカル運用の利点 (オフライン・低遅延・コスト) を挙げることできる。(3)生成パラメータの影響を要約でき、適切な指示 (プロンプト) を設計できる。の 3 つとし、オープンキャンパス版では(1)体験を通じて当該分野に興味を持つ。(2)ローカル LLM の利点を具体例で説明できる。(3)温度等で出力が変わることを体感的に理解する。の 3 つとして設定した。

*1 電子情報技術科

Department of Electronics and Information Technology

表1 DXと関連技術 1限目概要

	時間(分)	概要
導入	10	LLMとは/できること・できないこと
入力ガイド	5	個人情報NG/著作権・二次創作の扱いを周知
用語	20	トークン、文脈長、プロンプト、温度・Top-p、最大出力長
演習1	20	同一質問で温度・Top-pを変化させて応答を観察
演習2	30	GUI上で「改善前の指示」「改善後の指示」を比較。目的・制約・出力形式を明示する練習
振り返り	5	観察結果を2~3文で要約
調整時間	10	

表2 DXと関連技術 2限目概要

	時間(分)	概要
前回の復習	10	トークン、温度、文脈長など
デモ	20	長文投入→文脈長超過の挙動を確認
演習3	40	用途別プロンプト設計(要約、説明、ロールプレイ)
注意点説明	10	幻覚・著作権・プライバシー・二次創作の扱い
小テスト	10	10問の理解度チェックテスト
調整時間	10	

表3 オープンキャンパス版 概要

	時間(分)	概要
導入	5	本日やること/生成AIとは
概念説明	10	次トークン予測、トークンと文脈長、生成パラメータ(温度/Top-p/最大出力長)
ローカルLLMのメリット	5	低遅延・オフライン・プライバシー・コスト制御・実験自由度、デメリット
実習説明	5	画像差し替え(キャラと背景の変更)。温度=0.0/0.7で同一質問の応答比較。
演習時間	20	画像差し替え&自由入力で遊ぶ。良い指示テンプレを試す。
振り返り	5	口頭共有。次にできる工夫(出力形式の指定など)。

3 使用した教材について

本教材は学内PCのみで完結し、外部ネットワークへ入力が出送されないローカル推論を前提として設計した。また、初学者の学習モチベーションに繋がるように興味を引くようなGUIをベースに学習できるようにした。(図1)

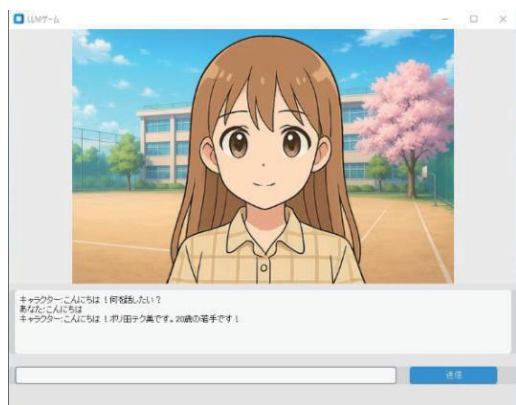


図1 GUI実行画面(授業版、OC版共通)

3.1 実行環境

言語はPython 3.11系で統一、推論はllama-cpp-pythonを介してLlama 3系日本語対応モデル

(GGUF)をローカル実行する構成とし、ネットワークに依存しないオフライン推論を基本とした。文脈長はn_ctx=1024を標準値とし、課題文の長さや最大出力長の合計がこの上限を超えないよう設計することで、長文投入時の文脈押し出しを抑制した。これらの設定により、同一スペック環境下で再現性のある計測と授業運用が可能である。

3.2 GUI構成

GUIはcustomtkinterとPillowにより単画面で構築し、背景・キャラクター画像と対話型の入出力インタフェースを一体化した。キャラクター画像の変更はGUIからは行わず、起動前にファイルパスを設定して切り替える運用とした。(好きな画像を使用可能)データ取扱いについては、入力テキストを端末内で完結処理し、ログは保存しない運用(授業オープンキャンパスともに同様)とした。

4 評価結果

学内実施では、第2時限の終了時に全10問の小テストとワークシートの自由記述を実施した。結果は18名、平均7.83点(10点満点)、標準偏差2.23、中央値8.5、最小-最大4-10であった。満点は6名(33.3%)、8点以上は12名(66.7%)、5点以下は4名(22.2%)であり、定着が概ね良好であることが示された。

オープンキャンパスでは、テスト・アンケートは実施しなかったが、短時間の実演と体験により、オフライン動作・低遅延・データ境界管理等の利点に関する口頭反応が安定して観察された。同一スペック端末で運用したため、生成時間のばらつきは主に最大出力長の設定に起因し、最大出力長調整で軽減可能だった。

5 まとめ

100分×2時限の授業において、基礎概念とリスク教育を体系的に扱い、10問の小テストで概ね良好な定着が得られた。内容を50分に縮約したオープンキャンパス版でも、ローカル運用の利点理解と興味喚起を確認した。短時間でも「ローカルで動く生成AI」の教育的価値は高く、今後も未経験者の関心喚起と実務的パラメータ理解に資する単位として、授業科目および広報機会に展開していく。

参考文献

- 1) 新納浩幸 著, LLMのファインチューニングとRAG, オーム社(2024年5月)