

外部資金による研究プロジェクト紹介

発達障害の特性に応じた自律的学習スタイルの 解明と支援ツールの開発

外部資金名：科学研究費助成事業 学術研究助成基金助成金（若手研究）

課題番号：20K14098

研究期間：令和2（2020）年度～令和6（2024）年度

研究代表者：高林 友美（サイバー大学, IT 総合学部, 講師）

K A K E N：https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-20K14098/

研究内容の紹介：

本研究は、自律的学習をコミュニケーションのプロセスとして見る「自律的学習の一般モデル」の応用として、発達障害の様々な特性による独習の阻害とそれを乗り越えるための支援の在り方を検討するものである。

研究期間の中で、学びのユニバーサルデザインで使われている機能を自律的学習とニューロダイバーシティの文脈に当てはめるための文献レビューや、字幕表示による多様な特性に応じた支援の可能性としての字幕活用の検討および国際会議における表示試行、学習支援アプリケーションの通知機能内の呼びかけに見られる自律的学習のはしごかけに対応しうる特性格の分類などを経て、直近の成果としては支援ツールとして試行的なWebアプリ開発を行った。併せて、オンラインの高等教育の意義やVR・ARを用いたサイバー空間での学びの事例整理など、変わりゆくコミュニケーションの形態に合わせた学習スタイルについて、本研究の背景となる部分の考察についても研究発表を行った。

これらの知見から、全ての特性に応じた学習支援機能を揃えるためには多様な選択肢が必要となるが、一部の特性についてのみの機能実装でも、その機能が決定的にコミュニケーションのノイズになってしまう学習者のために各自で機能を切れるようデザインしてあれば、当該機能が対象とする特性を持つ学習者のみならず、同様の傾向を持つ他の学習者にとっても援助になりうる実証的に示されてきたところである。

新型コロナウイルスの影響により研究課題を新たな条件に適応させる形で進行したが、この状況下であったからこそ、自律的学習がより強く求められるオンライン上での学びに焦点を当てられたこと、どのような学習支援が考えられるかを検討したことには意義があったと言えるだろう。生成AI技術の広がりによって、個別最適化された学びのデザインは、現在中心的課題である学習の理解度・進捗の対応のみならず、各人の異なる学び方に沿ったものになるはずである。本研究は今後、学習者は互いにそれぞれに異なる学び方をすることを理解した上で協働的な学びを促進する教材や学習支援の研究に接続する予定である。多くの学習者、とりわけ本学学生の学びの質向上に結びつくことを目指したい。

相関関係に基づくラーニングパス最適化による 定量化個人学習支援

外部資金名：科学研究費助成事業 学術研究助成基金助成金（基盤研究（C））

課題番号：22K12323

研究期間：令和4（2022）年度～令和8（2026）年度

研究代表者：陳 健（サイバー大学, IT 総合学部, 教授）

研究分担者：池田 大樹（サイバー大学, IT 総合学部, 講師）

K A K E N：https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-22K12323/

研究内容の紹介：

正規教育の講義が導入された MOOC が 2006 年から米国等の国で公開されて以降、MOOC を利用して自律的に学ぶ学習者が急速に増えたが、一方で修了率に課題がある。主な原因として、1) 学習者が適した学習コンテンツを選択できない；2) 自ら学習目標を策定、計画を管理できない等があると考ええる。

オンデマンド教育における学習の個性化を支援するため、マイクロラーニング（Micro-learning、以下 ML）及びラーニングパス（Learning path、以下 LP）最適化の研究結果を用いて、以下の解決策を提案する。a) 講義をラーニングユニット（Learning unit、以下 LU）に細分化し、履修時間を定量化する。b) 領域知識と分離可能性基準を利用し、LU の相関性によって、領域、難易度別で階層的にクラスタリングを行う。また、c) 対象学習者と類似する参照学習者グループの成功した事例の LP を抽出し、学習ステータスと LU の相関関係に基づいて、学習目標ごとに LP を最適化、推薦を目指している。

一般的なオンデマンド教育では、基本的にクラス担任教員のような学習進度を管理する役割はおらず、学習者は、①自らの力で適した学習コンテンツや学習方法を探索する必要があり、学習そのものに対する負担感が大きい、加えて、②適切な LP を発見することが困難である。という 2 つの問題があると考ええる。

問題①を下記の課題 1) と 2)、問題②を下記の課題 3) に分類し解決を目指している。

- 1) 領域知識と分離可能性基準を利用し、ラーニングユニットにラベル（Label）を付ける；
- 2) 1) を元に、相関ルール（Correlation rule）とクラスタリング方法を融合し、領域・難易度によって LU を階層的にクラスタリングする；
- 3) 成功例の LP を元に、学習ステータスと LU の相関関係によって、LP を最適化する；

現在の一般的なクラスタリングの手法では、テキスト・音声・ビデオ・画像のようなマ

マルチソース異種データに対しては十分な分析が難しいことから、上記の 1) と 2) の課題へ取り組むことは、マルチソースによる異種データのクラスタリング手法の改善に資する研究課題でもある。

現在、次の 2 つの取組みを進めている。①学習コンテンツを定量化するための基準を定めた検証用学習コンテンツの作成を行っており、学習効率の基準を定義し、学習効果の検証を目指している。実際に学習コンテンツを定量化するためにコンテンツの属性に応じてラベル付けを検討している。

②学習者の類似度を基に、公開されている実際の学習履歴から LP を抽出及び解析し、成功例となる LP の構築を目指している。

研究の進捗：同一の学習コンテンツを用いて、LP に刺激を与えた検証を行ったところ学習者ごとに異なる学習の結果が得られることを確認した。(研究報告：“オンデマンド教育におけるプロセスフィードバックと学習効率の関係に関する考察” 日本高等教育学会第 25 回全国大会 (2022))

コンテンツのラベルに関するアンケートを実施し、学習者に対して学習コンテンツの属性が影響することを確認した。(研究報告：“オンデマンド教育における学習内容の適応性と個性化学習支援に関する考察” 日本高等教育学会大会第 27 回全国大会 (2024))

今後、検証用の学習コンテンツを利用した実証検証を行い、さらなる分析と考察を進めていく予定である。

AI 社会実装人材育成のための 3段階プロトタイプ構築法の開発と分野対応教育法

外部資金名：科学研究費助成事業 学術研究助成基金助成金（基盤研究（C））

課題番号：24K06314

研究期間：令和6（2024）年度～令和8（2026）年度

研究代表者：大江 信宏（サイバー大学, IT 総合学部, 教授）

研究分担者：井上 雅裕（慶應義塾大学, システムデザイン・マネジメント研究科（日吉）,
特任教授）

中島 毅（芝浦工業大学, 工学部, 教授）

海津 裕（東京大学, 大学院農学生命科学研究科（農学部）, 准教授）

神戸 英利（東京電機大学, 理工学部, 特定教授）

秋山 康智（東京電機大学, 理工学部, 教授）

除村 健俊（サイバー大学, IT 総合学部, 教授）

研究協力：NPO 法人 M2M・IoT 研究会（理事長 小泉寿男 東京電機大学名誉教授）

K A K E N：https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-24K06314/

研究内容の紹介：

1. 概要

本研究は、AI の社会実装人材を育成するための教育手法を提案するものである。産業分野、特に中小事業体において AI 応用を進めるための人材が不足している。大学などの教育カリキュラムは整備されてきているが、社会人向けには自分の課題解決に AI を応用するまでの道のりが長いこと、AI の応用分野が多岐であることなどが技術的な課題とされている。本研究ではこの課題を解決するために、

- ・3段階プロトタイプ構築法
- ・ブレンド型学習法
- ・分野対応教育法

の3つを提案し、教育法として開発整備するとともに、各産業分野に対応させて社会実装の促進を狙う研究である。

2. 研究の内容

(1) 3段階プロトタイプ構築法：3段階は、① AI 応用事例から学ぶ AI 基礎、② AI 実装の仕組みとツールを理解する教材プロトタイプ演習、③実用的な課題を対象とする応用プ

ロトタイプ構築、から構成される。知識背景や分野の異なる技術者が段階的に学習し、AI 応用システム構築力の獲得を促進することを目指す。

(2) ブレンド型学習法：オンラインと対面の良さを活かすブレンド型を、オンラインのみの環境で同期、非同期の形にして実現する。社会人の場合、学習時間が限られる課題があり、その解決策となる。

(3) 分野対応教育法：各分野の代表的なシステム要件から、各段階の事例、教材プロトタイプ、応用プロトタイプとして分野対応させ、教育法として確立する。

3. 研究成果

(1) 研究発表：科研採択以前からの活動を含め、オンライン AI 教育のための教材、教育の方法としてブレンド型学習、分野非依存の AI 教育法の提案および実践・評価、応用プロトタイプによる教育方式の実践評価、分野対応として UX デザインの実習での提案と評価を下記の通り発表している。

- 「企業技術者向けオンライン実習型 AI 教育におけるブレンド型学習の提案と実践」、電子情報通信学会教育工学研究会発表、2023.9.8（共著、発表は大江）
- 「複数分野の企業技術者を対象とした AI 教育法の実践と評価」、電子情報通信学会 SWIM 研究会発表、2023.8.25（共著、発表は大江）
- 「UX デザイン実習における仮想空間モデル構築とその実証評価」、電気学会 C 部門大会発表、2024.9.6（共著）
- 「仮想空間モデル構築と活用による UX デザイン実習法」、電気学会 C 部門論文投稿、2024.9.30（共著）

4. 研究の進捗状況

AI 教育法としての成果：2024 年 6 月から 2024 年 9 月までの 8 日間、1 日 6 時間半の研修講座を実施。教材開発と講座実施に当たっては、研究協力者のメンバの協力を得て実施した。AI は日々進化しているため内容は更新し、新しいテーマも取り入れた。結果はアンケート及び講師による評価により行っており、このデータを分析評価し、今後の成果に結びつける。