

## 第3分科会

# 大学教育におけるAIの活用 ならびにその弊害

### 報告者

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 鈴木 基之 氏  | 大阪工業大学 情報科学部 教授 |
| 松本 和幸 氏  | 徳島大学 理工学研究部 准教授 |
| 榎原 絵里奈 氏 | 立命館大学 情報理工学部 講師 |

### コーディネーター

|         |               |
|---------|---------------|
| 土屋 誠司 氏 | 同志社大学 理工学部 教授 |
|---------|---------------|



## 大学教育における AI の活用ならびにその弊害

コーディネーター

同志社大学 理工学部 教授 土屋 誠司

---

---

### ○本分科会のねらい

現在、第三次人工知能ブームといわれ、ついに一般の方にも AI の活用の機会が広がってきている。教育現場への浸透も他ではなく、学ぶ側にも学ばせる側にもその恩恵は計り知れない。一方で、メリットばかりではなく様々なデメリットが指摘されているのも現状である。

そこで本分科会では、ChatGPT をはじめとした AI の仕組みやできること、できないこと、対面講義やオンライン講義などでの AI の活用事例、教育支援や今後の大学教育、身につけるべき技量などを3名の先生方にご講演いただいた。その後、3名の先生方にはパネラーになっていただき、対面でご参加の方々からのご質問にお答えする形で議論を深めた。

### ○報告の概要

一人目は、大阪工業大学情報科学部の教授 鈴木基之先生から「イマドキの AI を使いこなすための知識と心構え」と題して、講演が行われた。AI の仕組みから始まり、なぜ知的に見えるのか、注意しなければならないことなど、AI に関する事柄を網羅的に説明いただいた。AI 利用のポイントとしては、特に学生は無批判に利用しがちになるため、自分ができないことはさせず、出力結果を正しく評価できることに利用すべきであるとの見解がなされた。

二人目は、徳島大学大学院社会産業理工学研究部の准教授 松本和幸先生から「情報リテラシー科目における AI 構築課題の取り組み事例～徳島大学の AI 教育～」と題して、徳島大学における AI 関連の講義と大学内での利活用、ならびに、担当された「情報科学入門」における AI 構築時の課題と研究室での AI の利用状況について、事例を交えてご紹介された。AI を活用するためには、学生のレベルに合わせた授業計画が何より重要であること、また、研究活動へは AI の活用による弊害がないことが報告され、情報系に限らず学生にはどんどん使わせるべきだと結論付けられた。ただし、先の鈴木先生のお考えと同じく、AI の欠点などを教えておくなどの対応は不可欠だとことであった。

三人目は、立命館大学情報理工学部システムアーキテクトコースの講師 横原絵里奈先生から「国内外における AI によるプログラミング教育支援」と題して、ご講演があり、LLM が適用可能な範囲は、単純なプログラムの生成にとどまらず、課題の作成やフィードバックの生成、採点など多岐にわたること、また、LLM により、教授者の負担軽減や、学習者の簡単な質問には即時に回答できることなどが説明された。今後は、協働的な学びと個人最適な学びに利用できるようにしなければならないとされ、また、特定の大学で効果があったことが他校でも同じように活用できるとはいえないので注意が必要であることが示された。

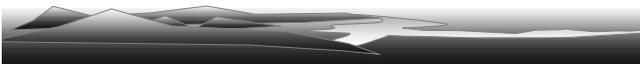
### ○報告に対する質疑ならびに全体討議の内容

各先生方からのご講演の後、パネルディスカッションに移った。会場からの質問に答える形で会を進めたが、次々に質問をいただき、活発な議論ができたと考えている。総じて、AI の進歩は今後どうなっていくのか、どのように使っていくべきなのかに集約できるかと思われる。原理を知り、できること、できないことを理解した上で、適材適所に利活用する必要があることが重要である。また、特に生成系 AI は、世の中に出現し、一般的に利用されるようになってから高々1年が過ぎたにすぎず、今後の発展も見据えながら、全人類がその利活用を模索し続けなければならないと思われる。

スライド1

# イマドキのAIを 使いこなすための 知識と心構え

大阪工業大学 情報科学部  
鈴木 基之  
moto@m.ice.org



スライド2

## イマドキのAI技術

- 人間のような(人間を越えた?)能力
  - 質問応答, 雑談
  - 画像や動画の生成, 加工
  - 言語翻訳, 要約, 校正
  - 自動作曲, 音声合成
  - 画像認識, 音声認識, 言語理解

AIは人格や心を持った!



スライド3

## AI の仕組み

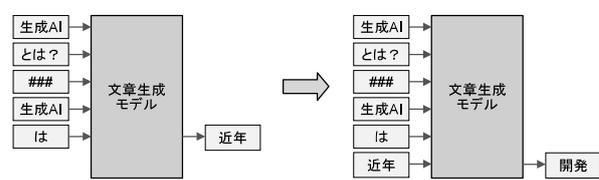
- 入力に対して, それらしい出力を生成
  - 質問を入力すると, 答えの文章を出力
  - 説明文を入力すると, それを表す絵を出力
  - 音声を入力すると, 発話内容を出力
- ニューラルネットワークを用いて実現 →
  - Deep Neural Network
  - Transformer
- 大量の学習データ(入力と出力のペア)から学習
  - どんな入力に対し, どんな出力をするのがよいか, データから学習



スライド4

## 文章の生成モデル

- 質問文と, 現時点で出力している単語列を入力
- 次に繋がると思われる単語を出力
  - 繰り返し実行することで, 文章を生成



何か高度な事を思考しているわけではない



スライド5

## なぜ, 知的に見えるのか?

ChatGPTは, 朝刊1億部くらい?

- 学習データが大量だから
  - 学習データは人間が作成 ← 知的作業の結果
  - 大量のデータから, 「それらしい」動作を学習
  - 入力に似ているケースがあれば, その出力を利用
- 自分にはできない事をするから
  - 知らない事を答えてくれる
  - 自分より上手に絵を書いてくれる
  - よくわからないけど, それらしい出力が出てくる

AIに騙されてはいけない



スライド6

## 注意しなければならない事

- しれっと嘘をつく
  - 間違った回答
  - 偏った意見
  - 著作権的に問題ありそうな出力



## スライド7

## AIをどう活用すればよいか

- 批判的な目を持ちながら利用
  - 出力結果について検討
    - 正しいのか、妥当なのか
    - 評価と修正を前提に
    - 盲信しない
  - アイデアのひとつとして利用

AIは(できの悪い)部下

33

## スライド8

## 学生が使うと・・・

- 無批判に利用しがち
  - 自分に知識がないので「評価」できない
  - AIは自分より賢い
  - 考えることを放棄している
    - 考えるのが面倒なので、AIに聞いちゃえ
  - Web検索と同じ
    - Web検索でも、検索結果を無批判に信用しがち

考える事を放棄してはいけない

34

## スライド9

## どうすべきか

- 自分ができない事をやらない
  - 知らない事を聞く
  - 自動翻訳
    - 語学が得意ならよいけど
- 出力結果を正しく評価できる事には利用可
  - アイデア出し
  - 画像の認識, 生成
  - 音声認識, 音声合成

AIは正しくない(かもしれない)ことを意識して

36

## スライド10

## まとめ

- 各種AI技術は飛躍的に向上
  - 文章生成, 画像生成, 翻訳, 認識・・・
- AIの特性
  - 学習データにもとづいて, それらしいものを出力
  - 深い考えや創造性はない
  - しれっと嘘をつく
- AIの利用法
  - 特性を十分に理解
  - 出力を盲信せず, 批判的に評価
  - できのわるい部下

37

スライド1

# 情報リテラシー科目における AI構築課題の取り組み事例 ～徳島大学のAI教育～

徳島大学大学院社会産業理工学研究部 准教授  
松本 和幸

2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

スライド2

目次

- 徳島大学におけるAI関連の講義
  - AI総合演習
  - 情報科学入門
  - STEM演習
  - データサイエンス
- 「情報科学入門」におけるAI構築課題
- 徳島大学におけるAI利用の立場と学生による授業での利活用
- 研究室でのAI利用の状況

2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

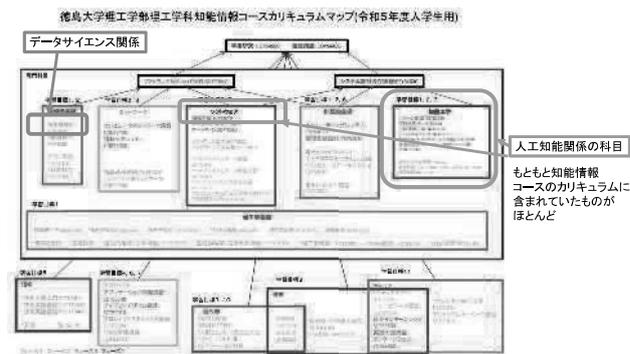
スライド3

徳島大学の情報リテラシー、データサイエンス/A科目

- 専門科目(理工学部知能情報コース)
  - 「コンピュータ入門及び演習」
    - コンピュータ(Linux)の使い方, プログラミング
  - 「STEM演習」
    - 研究室の専門分野ごとのプログラミングやAI体験
- 共通教育
  - 「情報科学入門」
    - コンピュータの使い方, セキュリティ, プログラミング, etc
  - 「データサイエンスへの誘い」
    - データ分析(Rを用いた統計処理など)
  - 「AI総合演習」
    - データ分析, 機械学習, AI(Pythonを使った本格演習)
- 大学院
  - 「データサイエンス」 グループワーク, データサイエンスのコンペティション参加

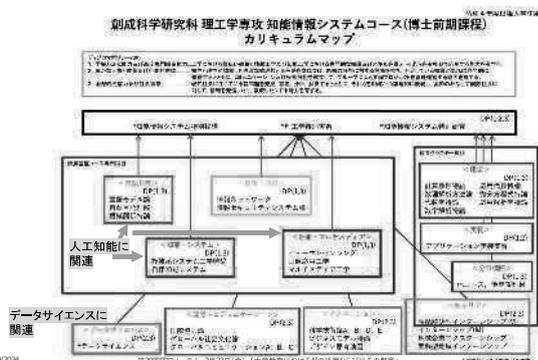
2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

スライド4



2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

スライド5



2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

スライド6

STEM演習の例  
「言語モデルで言葉を予測してみる」(筆者担当)

- Google Colab上でサンプルの入力文章を自分で書き換えて実行してもらい、出力結果について考察させる
  - ほとんどの学生がそれなりに考察できていた
  - 仕組みについて考えている学生も数名いた
  - AIに興味を持つきっかけにはなっている
- ⇒ 環境準備に手間取らないので助かる
  - 電算室(コンピュータールーム)の計算機ではスペック不足
  - AI構築のための環境設定などについては他の科目で留うことになる



2/29/2024 第26回IFフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」



### 第3分科会

## スライド13

### 授業における学生のAI活用の現状

- ほとんどの学生にとってAIの効果的な活用はまだハードルが高い
  - 中身が分かっていない&プログラミング初級だとAI活用の前に学ぶことが多い
  - プログラミングツールとして使いこなすには自身のプログラミングに取り入れたり、AIの限界や癖を知っておく(使い慣れておく)
- ChatGPTなど生成AIを活用している学生はちらほらいる
  - 2年次科目の「ソフトウェア設計及び実験」のC言語でのゲーム開発に活用
    - コード生成だけでなく、コードのバグを指摘してもらったり
  - グラフィック素材の作成に画像生成AIを使っている学生も増加
    - 絵を描くのが苦手な人には重宝している&作業効率化
  - レポートの作成に使用している学生も多い
    - 禁止したり注意しても効果は薄い、使う人は使う
    - 明らかにAIに書かせたっぽいレポートは心なし減点する程度



画像生成AIによる素材の例

2/24/2024 第26回研習フォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

## スライド14

### 大学院の授業での活用「シンとくぼんTalk」

- 研究室の大学院生が大学院院講のテーマとして開発
- もともと徳島大学についての質問に回答するチャットボットがあるが、抽出型QAシステムであり、汎用性が低いという欠点があった
- LangChainを介して既存のLLM(日本語対応)を使用
- RAGによる徳島大学ドメイン知識を用いた正確な情報提供

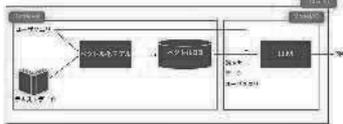


2/24/2024 <https://speakerdeck.com/kyssy11/1mpurikesiyonkai-fa?slide=7> 第26回研習フォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」 14

## スライド15

### RAGを使ったシンとくぼんTalkの実装

- データ収集と格納
  - Webスクレイピングで徳島大学に関するテキスト情報を収集
  - ベクトルDBに格納
- LLMへの入力
  - とくぼんのキャラ付けプロンプト・指示プロンプト・ベクトルDBから得られたデータ・ユーザクエリからプロンプトを構築
  - プロンプトをLLMに入力し、回答を取得
- フロントエンドからのアクセス
  - 2までの処理をREST API化
  - フロントエンドからAPIにアクセス



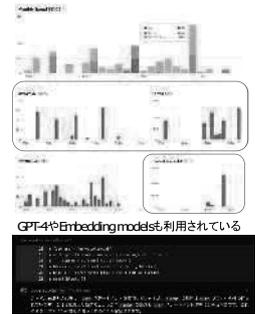
[https://github.com/AZTokushimaUniv/trin\\_tokupon\\_talk](https://github.com/AZTokushimaUniv/trin_tokupon_talk)

2/24/2024 第26回研習フォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」

## スライド16

### 研究室でのAIの活用状況

- 研究室でもOpenAIのAPIを使用したいという要望が学生から始まる(2023年4月~)
- 研究用途では無料のLLMで十分ということでしばらくは様子見
  - 夏頃から研究室で使いたいという声が多くなる
- 2023年10月、研究室でも解禁(使用希望学生のみ利用許可)
- 研究への弊害は今のところ無し
  - 研究熱心な学生ほど、AIをどんどん活用している
  - 勉強会ではCodeRabbitというコードレビューのサービス(OpenAI APIを利用)も活用
  - 対話システムや推薦システムの研究で使用
  - 大学院生向けの諸書類の添削などに活用



CodeRabbitの活用

2/24/2024 第26回研習フォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」 15

## スライド17

### 研究室でのAIアプリ構築 事例1「論文要約くん」

- 論文のPDFのURLを指定すると内容を要約してくれるSlackボット
- 要約形式は落合陽一フォーマット
- ChatPDFやGPTsのような類似サービスと同様だが、Slack上で容易に共有、研究室での論文輪講に活用しやすい
- トークン数の消費量が多いのが難点



<https://speakerdeck.com/kyssy11/1mpurikesiyonkai-fa?slide=22>  
2/24/2024

## スライド18

### 研究室でのAIアプリ構築事例2「SMACS (Stress Management AI Chat System)」

- 研究室のメンバーにAIチャットシステムを使った対話をさせて、ストレス要因を分析する
- 現在はデータ収集と履歴閲覧のみができる仕様
- 将来的にはスマートフォン向けにカスタマイズ予定
- 対話AIにはローカルで利用可能なLLMを使用



2/24/2024 第26回研習フォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその弊害」 18

## スライド19

### 今後の課題

- ・学生にAIの利活用について考えさせる講義も必要(入門レベル)
  - ・そのためには教員も使い方を知っておく必要がある
- ・研究への利用の推進
  - ・情報系ならシステム構築にはもはや必須のツールとなりつつある
  - ・文章作成にも使われ始めている
  - ・機械翻訳システムと同様、誰もが使うものになってきている
  - ⇒ 研究室でもAI利用の勉強会開催
- ・1年生、遅くとも2年生のうちに、AIを使ったアプリの自作を体験させることで、AIに対する抵抗感を早いうちに取り除いておく
  - ・情報系学生なのにAIは怖くて使えません、では困る
  - ・使用を禁止するメリットはない

2/29/2024

第3回AIフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその影響」

## スライド20

### まとめ

- ・徳島大学における情報リテラシー科目やデータサイエンス科目におけるAIに関する講義とその課題
- ・大学における生成AIの利活用の立場がまだ定まっていない
- ・AIアプリケーションの構築はまだハードルが高い
- ・研究室でのAIアプリケーション構築
  - ・急激に浸透、趣味レベルでAIを扱える学生も増加
- ・情報系に限らず、学生にはどんどん使わせる(使っていく)べき
  - ・ただし、生成AIの欠点等、教えておくべきことはたくさんある

19 2/29/2024

第3回AIフォーラム 2月23日(金)「大学教育におけるAIの活用ならびにその影響」

20

スライド1

### 国内外における AIによるプログラミング教育支援

立命館大学情報理工学部  
システムアーキテクトコース  
自動ソフトウェア工学研究室  
講師 榎原絵里奈  
makihara@fc.ritsumei.ac.jp

※DALL-E 3を使用

スライド2

### 教育分野におけるLLMの貢献

Wayne Xin Zhao, et al. A Survey of Large Language Models (arXiv:2303.18223v1)

- 教育はLLM(Large Language Model, 大規模言語モデル)が効果的に活躍できる分野の一つ
  - 数学、物理、コンピュータサイエンス系の選択式問題、自由記述問題を実際の学生レベルで通過
  - Writing/Readingの問題も扱える
  - 分野横断的な回答、論理性のある回答が可能
- 一方で学習効果に不安の声も
  - 学生が自力で課題を解かなくなるのではないかと
  - プログラミングを学ぶ必要がなくなるのではないかと
- プログラミング教育では？

10

スライド3

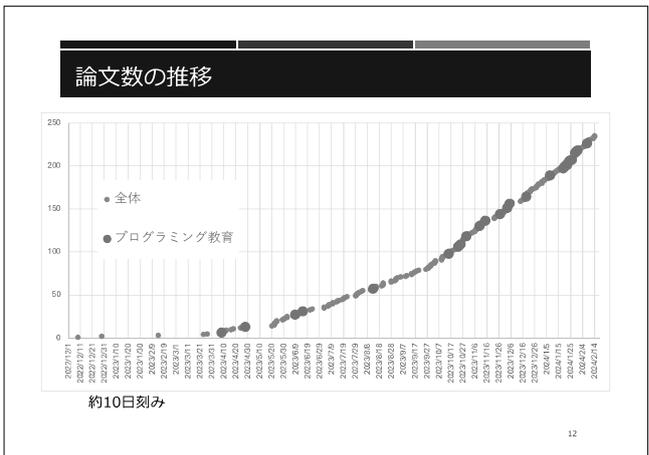
### arXivにおける文献の簡易調査

- クエリ: [LLM, Education](#)
- 235件がヒット (2024/2/15時点)
  - 2022/12/9~2024/2/14の文献
  - 2024年にはいつから56件の提出
- 目視でプログラミング教育orソフトウェア開発教育に関わるものを抽出したところ**25件**が該当
  - 主にタイトルと概要で判断
  - 他教育はCS全般、数学、セキュリティ、筆記などが該当

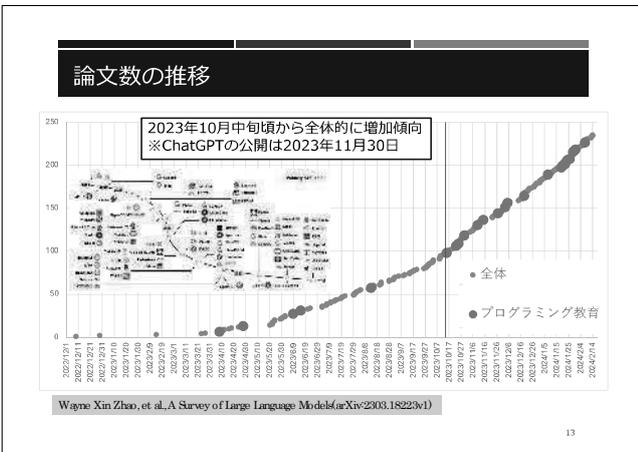
|             |      |
|-------------|------|
| プログラミング教育関係 | 25件  |
| 上記以外の教育関係   | 130件 |
| その他         | 80件  |

11

スライド4



スライド5



スライド6

### 対象論文一覧(1/3) 2023/12/19~2024/2/8

- [arXiv:2402.06116] LLMs for Coding and Robotics Education
- [arXiv:2402.07913] QACP: An Annotated Question Answering Dataset for Assisting Chinese Python Programming Learners
- [arXiv:2401.17163] Learning Agent-based Modeling with LLM Companions: Experiences of Novices and Experts Using ChatGPT & NetLogo Chat
- [arXiv:2401.16186] An Empirical Study on Usage and Perceptions of LLMs in a Software Engineering Project
- [arXiv:2401.15232] How Beginning Programmers and Code LLMs (Mis)read Each Other
- [arXiv:2401.12453] "The teachers are confused as well": A Multiple-Stakeholder Ethics Discussion on Large Language Models in Computing Education
- [arXiv:2401.11314] CodeAid: Evaluating a Classroom Deployment of an LLM-based Programming Assistant that Balances Student and Educator Needs
- [arXiv:2401.10759] Interactions with Prompt Problems: A New Way to Teach Programming with Large Language Models
- [arXiv:2401.03676] Assessing AI Detectors in Identifying AI-Generated Code: Implications for Education
- [arXiv:2401.05399] Automated Assessment of Students' Code Comprehension using LLM

14

スライド7

### 対象論文一覧(2/3) 2023/10/15~2023/12/3

- [arXiv:2312.10055] Next-Step Hint Generation for Introductory Programming Using Large Language Models
- [arXiv:2312.07343] Can ChatGPT Play the Role of a Teaching Assistant in an Introductory Programming Course?
- [arXiv:2312.03173] A Comparative Study of AI-Generated (GPT-4) and Human-crafted MCQs in Programming Education
- [arXiv:2311.16017] Decoding Logic Errors: A Comparative Study on Bug Detection by Students and Large Language Models
- [arXiv:2311.09518] From GPT-3 to GPT-4: On the Evolving Efficacy of LLMs to Answer Multiple-choice Questions for Programming Classes in Higher Education
- [arXiv:2311.05943] Prompt Problems: A New Programming Exercise for the Generative AI Era
- [arXiv:2310.20105] Efficient Classification of Student Help Requests in Programming Courses Using Large Language Models
- [arXiv:2310.16984] Patterns of Student Help-Seeking When Using a Large Language Model-Powered Programming Assistant
- [arXiv:2310.15317] Exploring the Potential of Large Language Models in Generating Code-Tracing Questions for Introductory Programming Courses
- [arXiv:2310.10690] Large Language Models for In-Context Student Modeling: Synthesizing Student's Behavior in Visual Programming from One-Shot Observation

15

スライド8

### 対象論文一覧(3/3) 2023/4/8~2023/8/13

- [arXiv:2308.06921] CodeHelp: Using Large Language Models with Guardrails for Scalable Support in Programming Classes
- [arXiv:2306.10073] Thrilled by Your Progress! Large Language Models (GPT-4) No Longer Struggle to Pass Assessments in Higher Education Programming Courses
- [arXiv:2306.05715] Exploring the Responses of Large Language Models to Beginner Programmers' Help Requests
- [arXiv:2302.04662] Generating High-Precision Feedback for Programming Syntax Errors using Large Language Models
- [arXiv:2304.03938] Comparing Code Explanations Created by Students and Large Language Models

16

スライド9

### キーワードから見るトレンド

235件全論文を対象にした場合  
ストップワード: Large, Language, Model, LLM

17

スライド10

### キーワードから見るトレンド

プログラミング教育を扱う論文タイトルのみ

18

スライド11

### キーワードから見るトレンド

プログラミング教育以外の教育

他

プログラミング教育

19

スライド12

### 目視による支援対象の調査

|               |   |
|---------------|---|
| コーディング支援      | 赤 |
| デバッグ・コード理解支援  | 青 |
| ヒント・フィードバック支援 | 黄 |
| 調査・他          | 白 |

調査系の文献とヒント・フィードバックの自動化に関する文献が多い(ように見える)  
=>導入に慎重になっている一方、学生からの簡単な質問にはLLMで対応可能と考えられている?

一方で

- ・コーディングそのもの
- ・プログラム理解の促進
- ・デバッグやコードリーディングの支援の支援に関する研究はまだ少ない?

20

スライド13

Proceedings of the 26th Australasian Computing Education Conference (ACE2024)

### Next-Step Hint Generation for Introductory Programming Using Large Language Models

Hanne Roest, Utrecht University  
Eliëke Keuning, Utrecht University  
Inhan Jeuring, Utrecht University

- 学生がプログラミングに行き詰まった際、次にどのように進めたら良いか (Next-Step Hint) を LLM で提示する
- 3名の学生が合計48個のヒントをツールを介して得た
- ヒントは明確かつ学生の作業内容に適している有用性は低い
- 以前受けたヒントとの矛盾などが原因
- 「やる気を引き起こすような言葉」を含むヒントが好まれた
- 誤解を招くヒントを出さない工夫が必要だと考えられる

21

スライド14

LLM4Code workshop @ ICSE2024

### An Empirical Study on Usage and Perceptions of LLMs in a Software Engineering Project

Sanka Rasmyalte, Guolin Wang, Ridwan Shariffdeen, Ganesh Neelakanta Iyer, School of Computing, Nanyang Technological University of Singapore

- 37チーム214名の学生を対象に、ソフトウェア開発演習における LLM の使用について調査
- 学生が用いたプロンプトを分類
  - 自身の書いたソースコードの改善
  - 簡単なヘルプ
  - 特定の要件に対するデータ構造
  - 一般的な問題の解決策の提示
  - 他
- LLM を多用するチームとそうでないチーム間で、ソフトウェアの品質や正しさに優位差は見られなかった

22

スライド15

Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITICSE)

### Comparing Code Explanations Created by Students and Large Language Models

Juha Leinonen, University of Auckland, Auckland, New Zealand  
Paul Denny, University of Auckland, Auckland, New Zealand  
Stephen MacNeil, Temple University, Philadelphia, PA, United States

- 学生がソースコードを理解するための説明を GPT-3 で生成・比較
- LLM が作成した説明の方が学生は分かりやすいと答えた
  - 作成した説明の長さは GPT-3、学生とも大きく変わらない
- プログラムの詳細な説明を行う際、学生は1行1行説明しがち
- GPT-3 を利用したプログラムの説明は、自身でプログラムを作成できないが、説明を読むとプログラムを理解できる学生に有効

LLM によくある書き出し

```
This code snippet finds...
The purpose of this code snippet is...
```

評価が高い説明例

```
This code snippet finds...
The purpose of this code snippet is...
```

学生は簡潔書きを好む

23

スライド16

Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems

### Interactions with Prompt Problems: A New Way to Teach Programming with Large Language Models

JAMES PRATHER, Abilene Christian University, USA

- 58名の学生を対象に、テストケースを満たすプログラムをプロンプトエンジニアリング
- プロンプトエンジニアリングが難しいと答えた学生の方が多い
  - 機械に与える要件の不明瞭さ
  - プログラムに対する理解度とプロンプト作成の難しさは別
- プロンプトエンジニアリングを通した学びの過程も見られた
- "Despite AI writing the code for me, I still found myself thinking logically about what I wanted the function to do and how I wanted it to do it."

24

スライド17

### 国内会議での発表事例

- GitHub Copilot を用いたコード自動生成におけるプログラム仕様文順の影響調査 野村ら、他4名: ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム(2023)
  - プログラムの難易度が高いほど、また3文以上の仕様文になると誤ったプログラムが生成されがちな傾向がある
  - 例: 右図の仕様は(1)(2)(3)(4)(5)の順序で与えるより(4)(3)(2)(1)(5)の方が正解率が高い
  - 人間にとって分かりにくい文章でも Copilot は正しく生成する場合もあり
- ChatGPT によるプログラミング授業の課題の解答生成の評価 鈴木、神谷: ソフトウェア工学研究会(2023)
  - ChatGPT-3.5: プログラミング基礎の授業課題は9割パス。応用の授業では35%程度がパス、部分点込みでボーダーライン
  - ChatGPT-4: 応用の授業でも十分合格可能
    - 両モデルで解ける or ChatGPT-4のみで解ける問題に明確な特徴は見られない
    - 両モデルとも解けなかった課題は長文でありトークン制限が影響した可能性

25

スライド18

### 調査文献のまとめ

- LLM が生成するプログラムは (正しく生成することができれば) プログラミング基礎授業だと十分合格するレベル
- プログラミング導入の立ち位置にある演習は LLM で一部支援可能
  - ヒント・フィードバックの自動化
  - 進捗確認における教員・TAの代替
    - 教員の授業負担軽減に寄与する可能性
- 一方、導入がまだ十分に検討されていない領域もある
  - 教員支援 (進捗確認におけるヒント・フィードバック以外)
  - チーム開発演習
  - 評価
  - 発展的なプログラミング演習
  - 個人最適化 etc...

26