

What do people feel when using gen-AI for intellectual activities?
– through the lens of human-AI interaction research –

生成AIと共に知的作業を行う際に人は何を感じるか？
～Human-AI Interaction研究の視点から～

Koji Yatani
矢谷浩司

koji@iis-lab.org

AI

Create a

Generative AI is now in education.

Students using generative AI confess they're not learning as much

Almost 70 per cent worry they aren't learning or retaining as much knowledge, new KPMG in Canada research finds



[Home](#) > [Newsroom](#) > [News releases](#) > Students using generative AI confess they're not learning as much

21 October 2024 | 5 min read

With the school year in full swing, six in 10 (**59 per cent**) Canadian students now use generative artificial intelligence (AI) for their schoolwork, up from 52 per cent a year earlier, finds new KPMG in Canada research. While most say the tools have improved the quality of their assignments and helped them with exams, two thirds admit they are not learning or retaining as much knowledge, raising concerns about its growing popularity among students.

<https://kpmg.com/ca/en/home/media/press-releases/2024/10/students-using-gen-ai-say-they-are-not-learning-as-much.html>

電気電子情報実験・演習第二: 情報可視化とデータ解析 (2024年度)

近年、ビッグデータなどで言い表されているように、大量のデータを扱う仕事や場面が増えています。このような状況においては単純に1つ1つの元データを見て何かを言い表すことは不可能です。そこでデータに隠された情報をより分かりやすい形に表現する技術、すなわち情報可視化、に大きな注目が集まっています。このような観点から、本実験では情報可視化技術を用いたデータ解析の基礎を学びます。具体的には、

- 情報可視化がデータ解析にもたらす効果を実感する、
- 基礎的な情報可視化技術を学ぶ、
- 設計された情報可視化技術の良し悪しを判断する方法を学ぶ、
- JavaScriptの情報可視化ライブラリであるD3を用いて、使用しているデータセットの情報可視化を実装する、

を目指しています。この実験の最終成果として、D3とオンライン上にあるデータセットを用いてオリジナルの情報可視化システムを作り、データにどのような関係性があるのか、どのような仮説が立てられそうか、を発表してもらいます。

この実験はユーザインターフェースの研究を行うための基礎的技術・経験を積んでもらうことも目的としています。このため、

- インタフェースデザインにおける重要なヒューリスティックスの理解と知識の習得、
- ユーザインターフェースのデザイン・開発プロセスの体験、
- インタラクティブなシステム開発におけるクリックプロトタイピングの実践、
- ソースコード管理システムであるgitとGitHubの習熟(⌚ <https://yatani.jp/teaching/doku.php?id=github:start>)、
- ソフトウェアプロトタイピングにおける生成AIの利用体験

を達成できるように授業が設計されています。

Table of Contents

- ◆ 電気電子情報実験・演習第二: 情報可視化とデータ解析 (2024年度)
 - ◆ 本実験の特徴
 - ◆ 本実験の採点方針
 - ◆ 事前準備
 - ◆ Chromeを使用する場合
 - ◆ テキストエディタ
 - ◆ コミュニケーション
 - ◆ 講義スケジュール
 - ◆ Quick Review Assignments
 - ◆ Capstone Project
 - ◆ 情報可視化システムの例
 - ◆ データセット
 - ◆ クローラー
 - ◆ ペーパープロトタイプ
 - ◆ 過去のプロジェクト
 - ◆ Capstone Project Proposal
 - ◆ Individual Project Contributions
 - ◆ Project Presentations
 - ◆ Presentation
 - ◆ People's choice
 - ◆ Final Project Report
 - ◆ ツール・ヘルプドキュメント等
 - ◆ GitHub
 - ◆ JavaScript, HTML, CSS
 - ◆ SVG
 - ◆ データ前処理
 - ◆ Topojson
 - ◆ 自然言語処理
 - ◆ 教科書・参考資料
 - ◆ Academic Misconduct

本実験の特徴

本実験では基礎的な知識と実際的な技術を学ぶため、実験の前半はセミナー形式のDesign Discussionsと実習形式のHands-on Tutorialsの2つを組み合わせた形式になっています。Design Discussionsでは、情報可視化に関する基礎と学術的な知識を学びます。例えば、可視化の基礎要素(大きさ、長さ、色など)に対する人間の認識能力、様々なデータの代表的な情報可視化手法などをカバーします。一方、Hands-on Tutorialsでは、Design Discussionsで学んだことをD3を用いたプログラミングで実装することにより、具体的な例を通した学習を行い、理解を深めます。

実験の後半はCapstone ProjectとしてD3とデータセットを用いて各自で情報可視化システムを構築します。Capstone Projectは基本的に2人ないし3名が協力して行うものとします。また、学生間での情報やアイデアの共有・相互協力は推奨されます。

2023年度から、本実験においては生成AIの活用を強く推奨しています。 プロジェクトに利する形であればどのような目的であっても利用して良いものとします。その例としては、構築する可視化システムのアイデア出し、データの収集に必要なスクレイピングコードの生成、可視化システムのコード生成、改良、インターフェースデザインに関するアイデアの収集、などがあります。ぜひ積極的に利用し、プロジェクトに利する活用法を見出してください。

Starting from the 2023 academic year, this hands-on strongly encourages students to use generative AI. Students may use it for any purpose that benefits their projects. Examples include brainstorming ideas for the visualization system to be developed, generating scraping code for data collection, generating and improving code for the visualization system, and gathering ideas related to interface design. Students are encouraged to make active use of generative AI and explore ways to leverage it effectively to benefit their projects.

My own impressions

The quality of projects is overall improved greatly. Students were liberated from “side tasks” (e.g., scraping data, cleaning up the collected data) and were able to focus more on developing systems.

Students tended to struggle more towards the end of their projects.

プロジェクトの質は大きく向上した。学生さんは付属的な作業（データ収集やデータのクリーニング）から解放されて、システム開発により時間を割けるようになった。

一方で、プロジェクト後半においてより苦労する場面が散見された。

情報可視化システム開発における 大規模言語モデルプロンプトの定量的調査

平林 晴馬¹ 宮崎 翔¹ 矢谷 浩司¹

概要：自然言語処理技術に基づく大規模言語モデル (LLM) の進化により、高い生成能力を示す AI 技術がシステム開発やプログラミングの分野にも影響を与えており、本研究では対話型のテキスト生成 AI の利用に関して、情報可視化システムの開発におけるユーザの行動パターンと利用目的に焦点を当てた定量的な分析を行う情報検索におけるセッション分析の観点を取り入れ、連続して入力されたプロンプト同士の関係性にも注目して AI の利用実態を考察する。さらに、これらの利用実態の調査結果からユーザの生成 AI を用いたシステム開発を支援するツールの設計について考察を行う。分析の結果、ユーザの対話型 AI の利用が AI を主軸としてコードを積極的に記述させる段階と、AI をコード記述の支援に利用してユーザが主体となってコードを記述する 2 つの段階に分類されることが確認された。また、ユーザと AI 間でのシステム開発の進捗状況の同期の難しさが存在することが確認され、支援の必要性が確認された。

A Quantitative Investigation on Use of LLM in Information Visualization System Development

Haruma HIRABAYASHI¹ Kakeru MIYAZAKI¹ Koji YATANI¹

1. はじめに

自然言語処理技術に基づく大規模言語モデル (LLM) の飛躍的な進化は、AI 技術の領域において革新的な発展をもたらしている [21]。これらの先進的なモデルは、ユーザの入力に対してより自然で洗練された応答を提供し [23]、同時に創造的な画像生成などの複雑なタスクを高い精度で実行する能力を実現している [22, 25]。プログラミングやソフトウェア開発の分野においても、

生成 AI が不正確な情報を提供したり [4]、作業の効率を低下させる例 [1] を報告するものも存在し、生成 AI の有効な利用手法の検討が必要となっている [14]。このような背景から、生成 AI の利用実態をもとに、適切な利用を調査する研究が活発に行われており、特に、ユーザの生成 AI に対する入力 (プロンプト) を軸としたプロンプト・エンジニアリングでは、自然言語や画像生成などの様々な用途で生成 AI の応答の精度を高めるプロンプトの入力方法や利用戦略、支援手法が研究されている [3, 11, 13, 23]。

平林 晴馬, 宮崎 翔, 矢谷 浩司. 2024.
情報可視化システム開発における大規模言語
モデルプロンプトの定量的調査. DICOMO 2024.

	分類	定義	回数
Generating ideas	アイディア創出	複数の選択肢の列挙の要求	66
Discussing implementations	システム設計の構想 ・実装方針の検討	システム作成の方針の検討	212
Sharing the current situation	注目対象の共有 ・現状の同期	コードの添付や視覚的情報など現状の伝達	1755
Generating codes	コード生成要求	コードの仕様伝達と生成の要求	1849
Revising the prior outputs	出力の改善要求	要件理解・コードなどの出力の改善要求	999
Asking for solutions	エラー・問題解決	エラー文や問題状況の共有と解決要求	551
Getting knowledge	知識の獲得・質問	知識向上のための質問	151
Outsourcing repeated work	作業の代行	機械的作業の代行	149
Asking for explanations	出力・コードの説明要求	取得した情報の説明要求	319
Reflecting the progress	理解・進捗の確認	ユーザの理解や現状の進捗の確認	71
Others	その他	誤送信や謝辞などの例外的入力	89

Findings

Generative AI may not have all the history and background of students' projects, and their generated results can become less useful as the projects grow up.

Generative AI can influence students' coding behavior, transitioning from coding from scratch to performing code reviews on the generated code.

生成AIは必ずしもプロジェクトの背景が全てわかっているわけではないので、プロジェクトが大きくなるにつれ、生成される結果やコードが役に立たなくなることがある。

システムの開発上では、自分でコーディングすることから、生成されたコードをレビューして使う、といった変化があった。

My lessons learned

Generative AI is powerful, but we as instructors should probably demonstrate what students should do and should not do.

Existing human-AI interaction research suggests a possible “dark side” of generative AI use for intellectual activities, which is useful for us.

生成AIは強力だが、講義担当者としては、学生さんがどのように使うべきか、使うべきでないかを明確にする必要がある。

既存のHuman-AI interaction研究では生成AIを知的作業に使う際の負の側面が明らかにされており、我々にも有益な知見がある。

The dark side of gen AI use for intellectual activities

Blind reliance on AI

Issues of ownership

Degradation of sense of agency and motivation

AIへの盲目的な依存

帰属の問題

効力感・モチベーションの低下

Co-Writing with Opinionated Language Models Affects Users' Views

Maurice Jakesch
Cornell University
Ithaca, New York, USA
mpj32@cornell.edu

Advait Bhat
Microsoft Research
Bengaluru, India

Daniel Buschek
University of Bayreuth
Bayreuth, Germany

Lior Zalmanson
Tel Aviv University
Tel Aviv, Israel

Mor Naaman
Cornell Tech
New York, New York, USA

ABSTRACT

If large language models like GPT-3 preferably produce a particular point of view, they may influence people's opinions on an unknown scale. This study investigates whether a language-model-powered writing assistant that generates some opinions more often than others impacts what users write – and what they think. In an online experiment, we asked participants ($N=1,506$) to write a post discussing whether social media is good for society. Treatment group participants used a language-model-powered writing assistant configured to argue that social media is good or bad for society. Participants then completed a social media attitude survey, and independent judges ($N=500$) evaluated the opinions expressed in their writing. Using the opinionated language model affected the opinions expressed in participants' writing and shifted their opinions in the subsequent attitude survey. We discuss the wider implications of our results and argue that the opinions built into AI language technologies need to be monitored and engineered more carefully.

computer hardware and software architecture [97], large language models produce human-like language [56] by iteratively predicting likely next words based on the sequence of preceding words. Applications like writing assistants [38], grammar support [66], and machine translation [45] inject the models' output into what people write and read [51].

Using large language models in our daily communication may change how we form opinions and influence each other. In conventional forms of persuasion, a persuader crafts a compelling message and delivers it to recipients – either face-to-face or mediated through contemporary technology [94]. More recently, user researchers and behavioral economists have shown that technical choice architectures, such as the order of options presented affect people's behavior as well [42, 72]. With the emergence of large language models that produce human-like language [25, 56], interactions with technology may influence not only behavior but also opinions: when language models produce some views more often than others, they may persuade their users. We call this new paradigm of influence *latent persuasion* by language models, illustrated

How would people get swayed by biased AI?

Study participants were asked to write a short essay about “whether a social media is good or bad for society”.

Study participants used a custom online editor where they were offered suggestions of subsequent sentences by generative AI.

「ソーシャルメディアは社会にとって善か？」というお題でユーザに作文をしてもらう。

作文中にAIから追加する文章の案が提示され、ユーザはそれを自由に使って文章をさらに書いていく。

How would people get swayed by biased AI?

The generative AI behind the system was purposefully tuned in a way that it offered biased suggestions that were geared toward opinions that a social media is good for society (or bad for society).

Study participants were not informed of such biases when they were participating in the study.

ソーシャルメディアを善、あるいは悪とするようなバイアスを文章案を提示するAIにあらかじめ加えてある。

実験参加者はそのようなバイアスがあることは実験参加時には知らされていない。

Interface used in the study

Write five or more sentences carefully answering the question below. When done press the button on the right.

A writing assistant will provide suggestions, but please also write yourself. To accept suggestions press TAB .

Save and finish →

 Accept next word from the suggestion or **TAB**

 Generate new suggestion or **ESCAPE**



 r/discussion • Posted by u/cody_sunny 2 hours ago

78

Is social media good for society?

We all use social media. We chat with friends and strangers, share their thoughts, photos, and more. But is social media good for us and for society? I am having a hard time to make up my mind. What do you think?

 131 Comments

 Share

 Save

...

In my view, social media is a waste of time. People spend ages viewing, commenting and sharing posts. It is also used to air divisive opinions|and create arguments. Despite all this, social media does have some benefits. It connects people who would otherwise be unable to communicate, it raises awareness of important issues and it can be used to organise events and fundraisers.

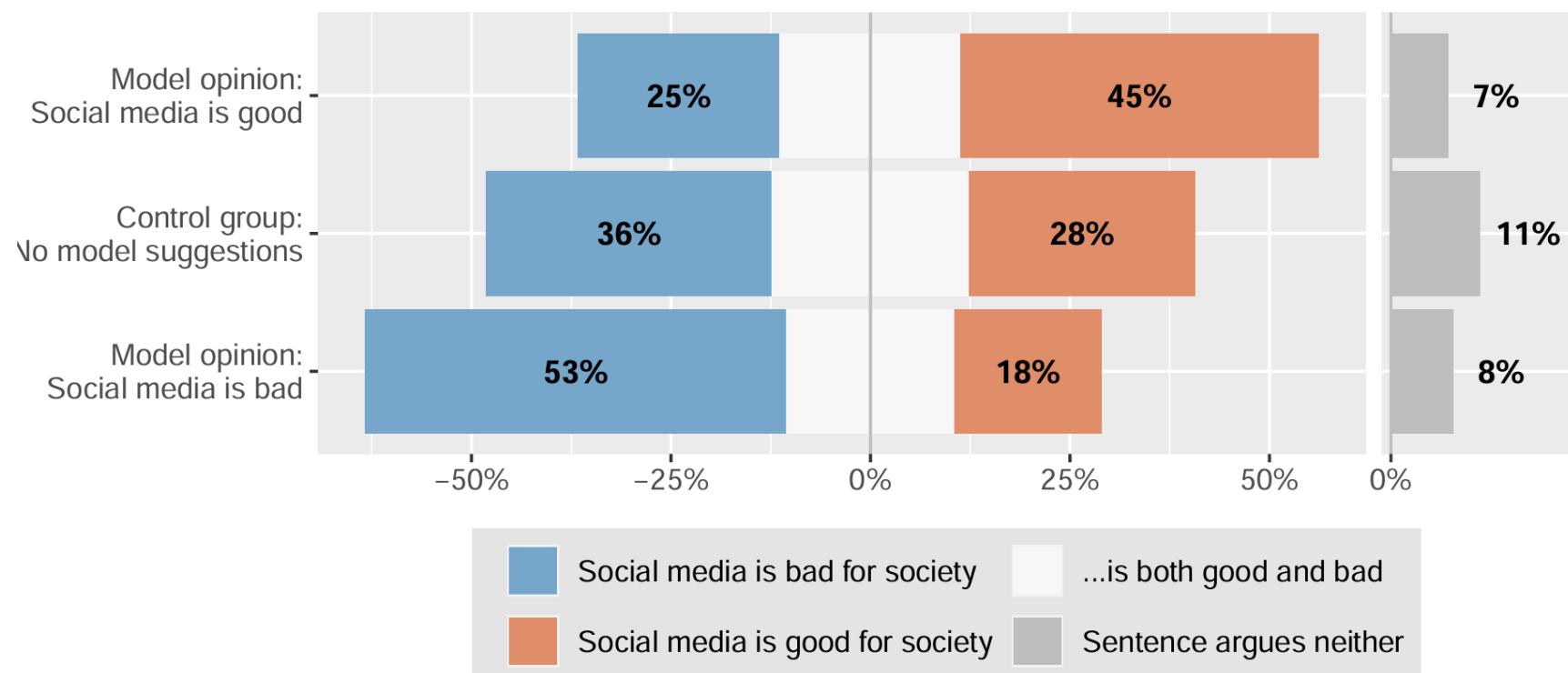
バイアスをかけたAIのユーザに対する影響

Participants can be swayed by AI's outputs.

AIの出力に実験参加者が流されうることが確認された。

Written opinion in participants' social media post

% (Opinion labels) of post sentences labeled by independent judges



What do these results mean?

When people do not hold their own thoughts strongly, they may easily get swayed by AI's output if it looks good enough.

And this is very common. Students do not always have motivations to express their own thoughts in assignments. 😅

人が自分の考えをしっかりと持っていない時、AIからの出力結果が十分に良さそうであれば、それにつられてしまいうる。

そしてそれはよくある話。学生さんは課題において自分の考えを表現することに強い動機を必ずしも持っていないことがある。 😅

Ownership and authorship

How should attribution be if a person creates artefacts with using generative AI?

Created by the person?

Created by AI?

What should be the distribution of ownership between the person and AI if we should acknowledge both?

ある生成物をAIからの出力を利用しながら作り上げた時、それは誰に帰属すべき？

ユーザが作った？

AIが作った？

どちらも関わったとするならば、ユーザとAIの帰属割合は？

How would people claim authorship?

The AI Ghostwriter Effect: When Users do not Perceive Ownership of AI-Generated Text but Self-Declare as Authors

FIONA DRAXLER and ANNA WERNER, LMU Munich, Germany

FLORIAN LEHMANN, University of Bayreuth, Germany

MATTHIAS HOPPE and ALBRECHT SCHMIDT, LMU Munich, Germany

DANIEL BUSCHEK, University of Bayreuth, Germany

ROBIN WELSCH, Aalto University, Finland

Human-AI interaction in text production increases complexity in authorship. In two empirical studies ($n_1 = 30$ & $n_2 = 96$), we investigate authorship and ownership in human-AI collaboration for personalized language generation. We show an *AI Ghostwriter Effect*: Users do not consider themselves the owners and authors of AI-generated text but refrain from publicly declaring AI authorship. Personalization of AI-generated texts did not impact the *AI Ghostwriter Effect*, and higher levels of participants' influence on texts increased their sense of ownership. Participants were more likely to attribute ownership to supposedly human ghostwriters than AI ghostwriters, resulting in a higher ownership-authorship discrepancy for human ghostwriters. Rationalizations for authorship in AI ghostwriters and human ghostwriters were similar. We discuss how our findings relate to psychological ownership and human-AI interaction to lay the foundations for adapting authorship

Fiona Draxler, Anna Werner, Florian Lehmann, Matthias Hoppe, Albrecht Schmidt, Daniel Buschek, and Robin Welsch.
2024. The AI Ghostwriter Effect: When Users do not Perceive Ownership of AI-Generated Text but Self-Declare as Authors.
ACM Trans. Comput.-Hum. Interact. 31, 2, Article 25 (April 2024), 40 pages

AI Ghostwriter user study

Writing a letter to friends under the four conditions

Writing: participants write by themselves from scratch

Editing: LLM creates the first draft, and participants edit

Choosing: LLM gives three different drafts, and participants choose

Getting : Participants use writing generated by LLM as is.

友人宛の手紙を4つの条件下で書く。

Writing : 自分で1から書く。

Editing : LLMが最初の文面を生成し, それを編集する。

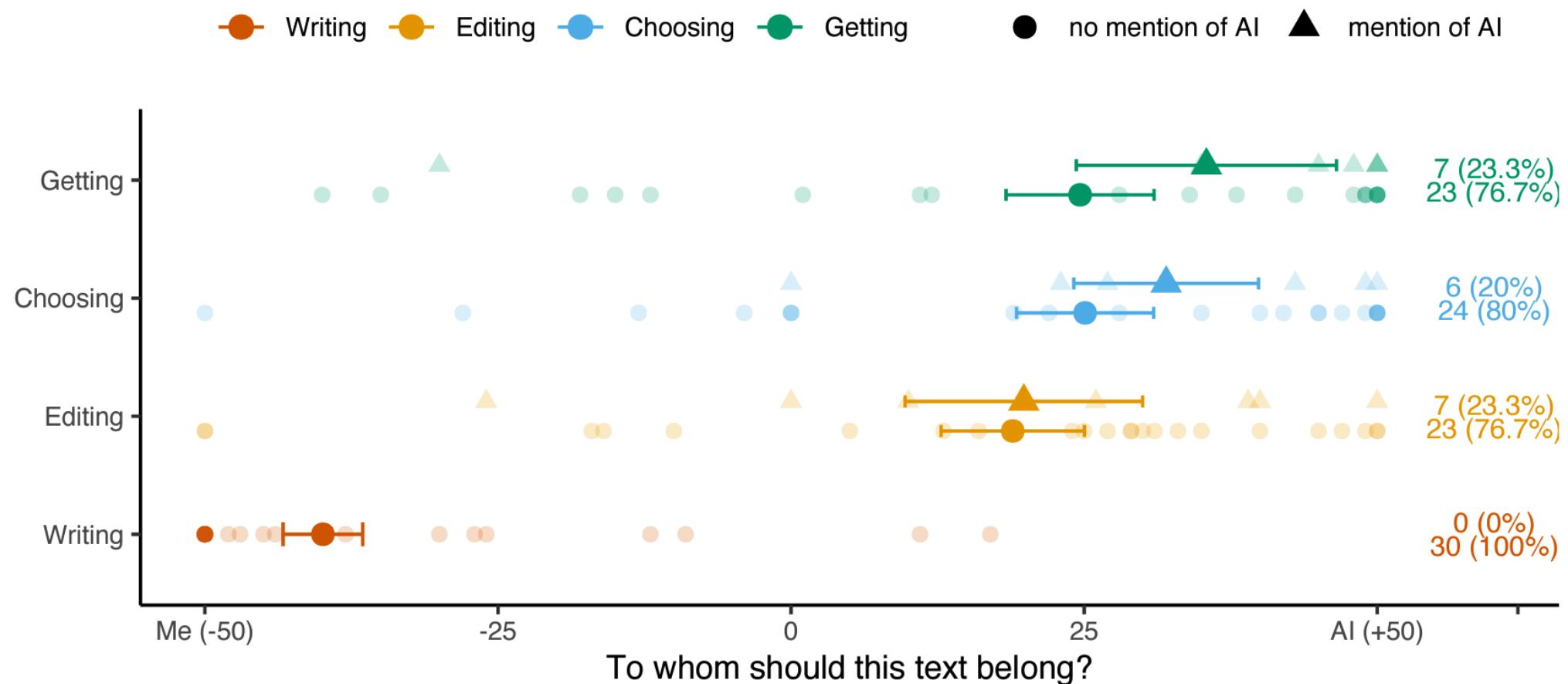
Choosing : LLMが3つの文面を提示し, そのうち1つを選ぶ。

Getting : LLMが生成した文面をそのまま使う。

AI Ghostwriter user study results

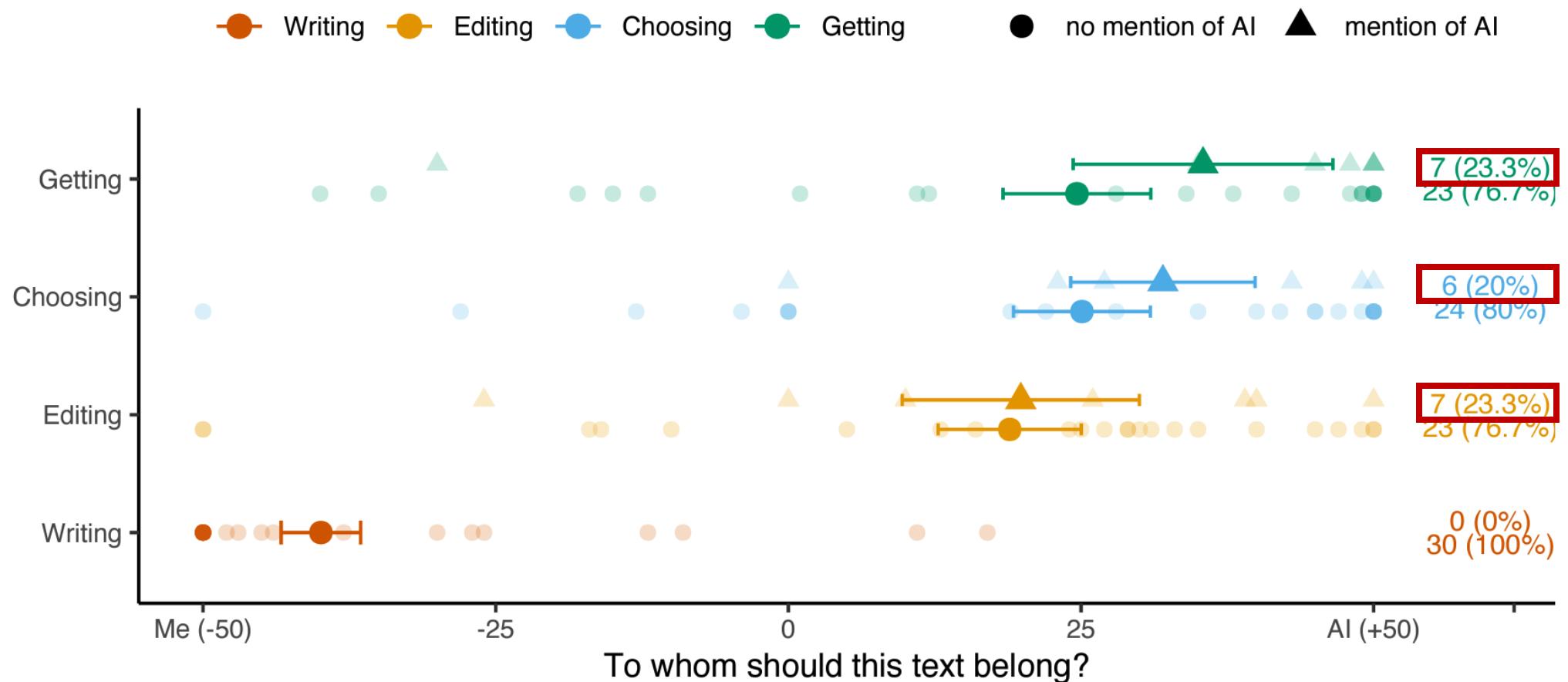
Responses about the perceived ownership

知覚された所有権に関する結果



AI Ghostwriter user study results

Only a fraction of participants explicitly mentioned the authorship of AI.
一部の実験参加者しかAIを執筆者と明示しなかった。



Perception of ownership and authorship

There seem to be some discrepancies between the perceived ownership and authorship.

Participants felt ownership to AI in messages in the editing, choosing, and getting conditions, but did not necessarily recognize AI as a co-author regardless of the level of interventions.

知覚される所有権と執筆者に乖離があるよう見える。

実験参加者はediting, choosing, gettingの条件においてAIに所有権を一定程度みているが、必ずしも著者として認識しているわけではない。そして、それはAIの介入度合いで大きく変わらなかった。

What does it tell us?

Students may genuinely think that they have done assignments by themselves even if they use generative AI substantially.

This may be quite different from typical plagiarism where people are aware that they are doing bad things.

学生さんはたとえ生成AIをがっつり使って課題をやったとしても、自分で課題をやったと純粋に思っているかもしれない。

これはよくある剽窃のように、悪いことやっていると気がついてもやっている状況とは大きく違うかもしれない。

Degradation of sense of agency and motivation

“If the Machine Is As Good As Me, Then What Use Am I?” – How the Use of ChatGPT Changes Young Professionals’ Perception of Productivity and Accomplishment

Charlotte Kobiella*

Center for Digital Technology and
Management
Munich, Germany
kobiella@cdtm.de

Yarhy Said Flores López†

Center for Digital Technology and
Management
Munich, Germany
yarhy.flores@cdtm.de

Franz Waltenberger‡

Center for Digital Technology and
Management
Munich, Germany
waltenberger@cdtm.de

Fiona Draxler§

University of Mannheim
Mannheim, Germany
fiona.draxler@uni-mannheim.de

Albrecht Schmidt

LMU Munich
Munich, Germany
albrecht.schmidt@ifi.lmu.de

ABSTRACT

Large language models (LLMs) like ChatGPT have been widely adopted in work contexts. We explore the impact of ChatGPT on young professionals’ perception of productivity and sense of accomplishment. We collected LLMs’ main use cases in knowledge work through a preliminary study, which served as the basis for a two-week diary study with 21 young professionals reflecting on their ChatGPT use. Findings indicate that ChatGPT enhanced some participants’ perceptions of productivity and accomplishment by enabling greater creative output and satisfaction from efficient tool utilization. Others experienced decreased perceived productivity and accomplishment, driven by a diminished sense of ownership, perceived lack of challenge, and mediocre results. We found that the

KEYWORDS

Generative AI, knowledge work, productivity, self-efficacy, sense of accomplishment

ACM Reference Format:

Charlotte Kobiella, Yarhy Said Flores López, Franz Waltenberger, Fiona Draxler, and Albrecht Schmidt. 2024. “If the Machine Is As Good As Me, Then What Use Am I?” – How the Use of ChatGPT Changes Young Professionals’ Perception of Productivity and Accomplishment. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI ’24)*, May 11–16, 2024, Honolulu, HI, USA. ACM, New York, NY, USA, 16 pages. <https://doi.org/10.1145/3613904.3641964>

1 INTRODUCTION

Charlotte Kobiella, Yarhy Said Flores López, Franz Waltenberger, Fiona Draxler, and Albrecht Schmidt. 2024. “If the Machine Is As Good As Me, Then What Use Am I?” – How the Use of ChatGPT Changes Young Professionals’ Perception of Productivity and Accomplishment. In *Proceedings CHI ’24*, Article 1018, 1–16.

Degradation of sense of agency and motivation

What would happen with respect to perceived productivity and accomplishment if knowledge workers use ChatGPT for their work?

ナレッジワーカーがChatGPTを自身の仕事に取り入れた時、個人の生産性や達成感にどのように影響を与えるのか？

Degradation of sense of agency and motivation

The study collected from 23 knowledge workers how they used ChatGPT and perceived their productivity and accomplishment over 7 weeks.

23人のナレッジワーカーから毎日どのようにChatGPTを使ったか, どの程度の生産性や達成感があったかを, 7週間にわたって収集.

Degradation of sense of agency and motivation

Drivers for Sense of Accomplishment	Sense of Ownership	<p><i>The quintessence and the content was still mine, but it was just packaged nicer. So, in a way, it just made my “intellectual property better accessible.”</i> [P6]</p>
	Smart Use of ChatGPT	<p><i>I think we made smart use of the technology and achieved good results.</i> [P15]</p>
	Task Completion	<p><i>I took the answer for granted and was able to complete this part of my work. Whether it was true, I don’t know.</i> [P8]</p>
Barriers to Sense of Accomplishment	Lack of Challenge	<p><i>I feel accomplished due to my progress, but prompting required so little work, that it doesn’t feel like I worked enough.</i> [P3]</p>
	Prompting Difficulties	<p><i>I felt a sense of accomplishment, but annoyed a couple of times as well when ChatGPT does not realize my prompts as I would like it to do.</i> [P9]</p>
	Quality Dissatisfaction	<p><i>You can generate a lot of results, but they lack quality if you don’t have the time to dig deeper yourself.</i> [P14]</p>
	Diminished Sense of Ownership	<p><i>Hm - on the one hand, I delivered a high-quality work - on the other hand: It was not “my” work, but ChatGPT’s work.</i> [P11]</p>
	Inferiority	<p><i>So it’s sometimes sad to see that your own creativity can not compete most of the time.</i> [P6]</p>

Degradation of sense of agency and motivation

ChatGPT can offer some positive feeling on productivity by allowing knowledge workers to offload some of their work.

Participants felt some sort of accomplishments when they were able to use ChatGPT effectively.

ChatGPTに仕事の一部を任せることで効率化を図れることに、
メリットを感じられる。

ChatGPTを効率的に使えたときにある種の達成感を感じる。

Degradation of sense of agency and motivation

However, ChatGPT may make knowledge workers lose feelings of challenging themselves to difficult work or contributing to the work. They may also have a feeling of inferiority to ChatGPT.

しかし、ChatGPTによって難しいことに挑戦している感覚や自分が仕事に貢献している感覚が失われたり、ChatGPTの出力に対して劣等感を感じたりすることがある。

"If the Machine Is As Good As Me, Then What Use Am I?"

Why do these things happen?

Blind reliance on AI

Issues of ownership

Degradation of sense of agency and motivation

AIへの盲目的な依存

帰属の問題

効力感・モチベーションの低下

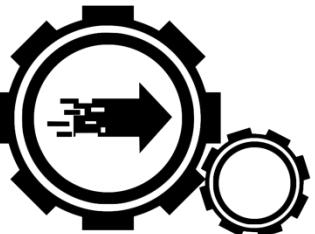




Categorization of supporting tools

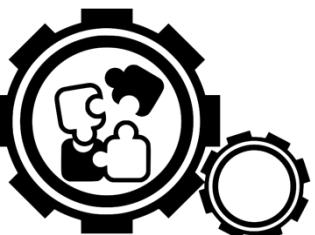
Orthotics: mechanisms to accelerate tasks

補助機構：遂行したいタスクを加速させる機構



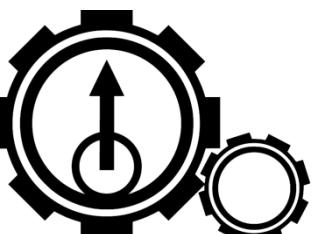
Prosthetics: mechanisms to replace human capabilities

補完機構：ユーザが持たない能力を与える機構



Exoskeleton: mechanisms to increase human capabilities

増強機構：ユーザが持つ能力を強める機構

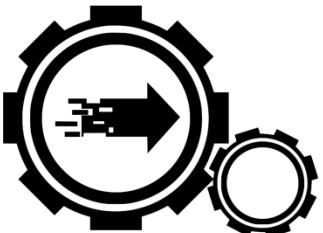


Supporting AI: the current mainstream

Orthotic AI : 補助するAI

Auto-completing text, filling cells in a spreadsheet

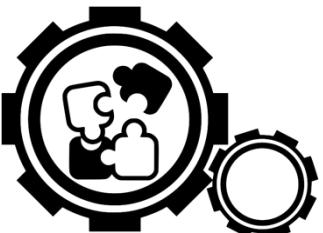
テキストやスプレッドシートの自動入力



Prosthetic AI : 補完するAI

Voice over for people with visual impairments

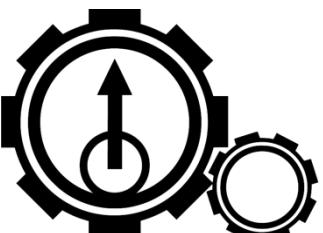
視覚が不自由な人向けの読み上げツール

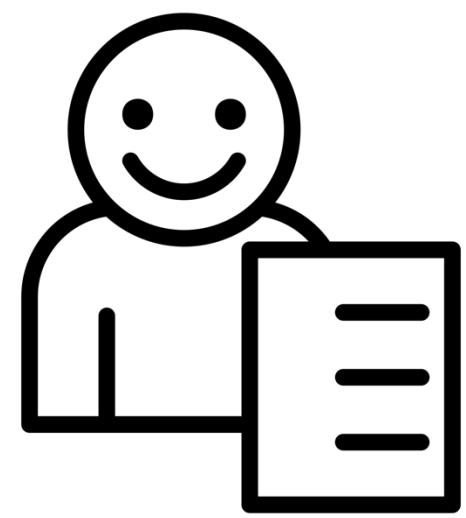


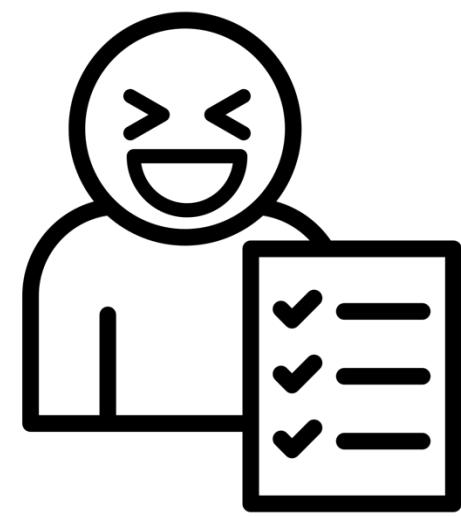
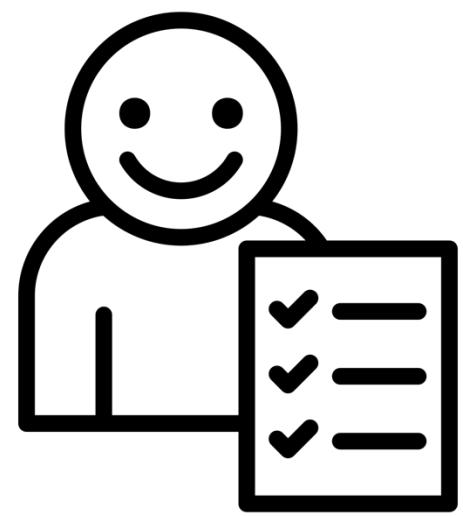
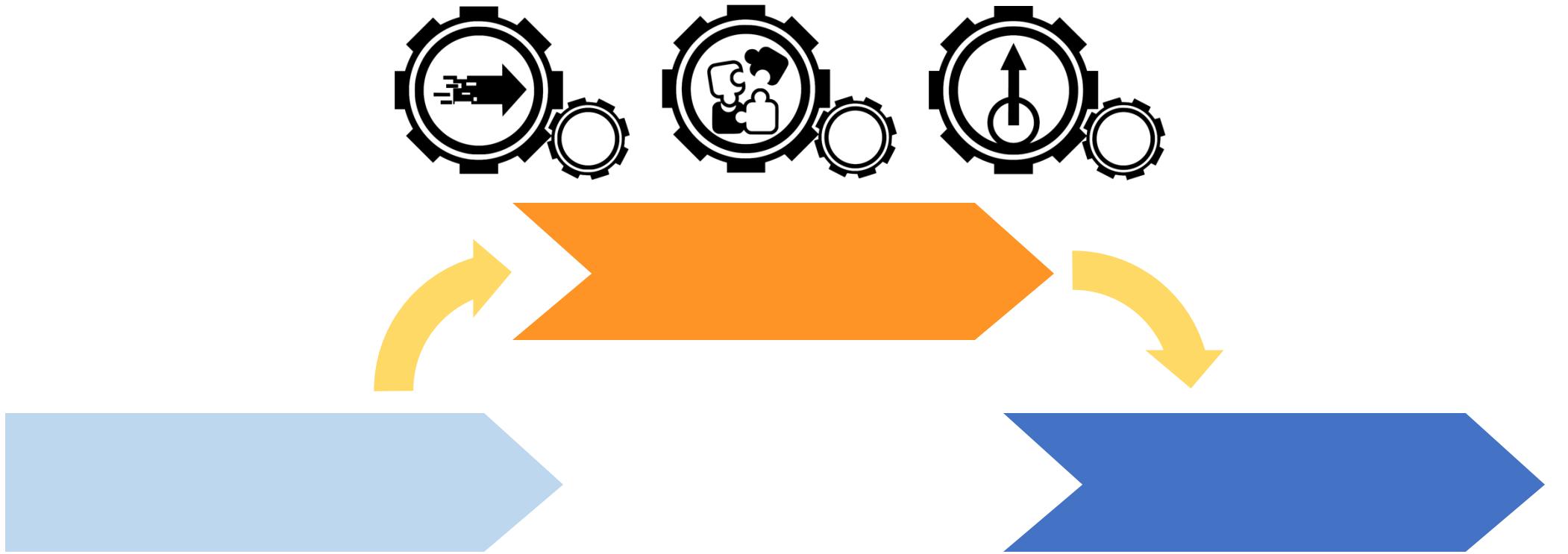
Exoskeleton AI : 増強するAI

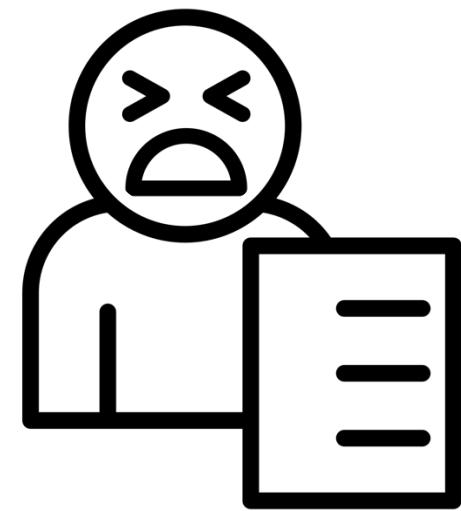
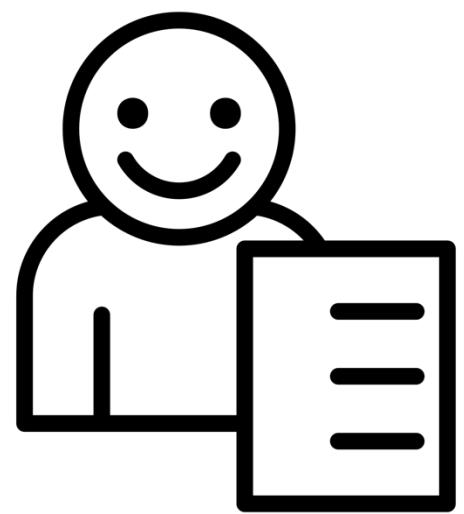
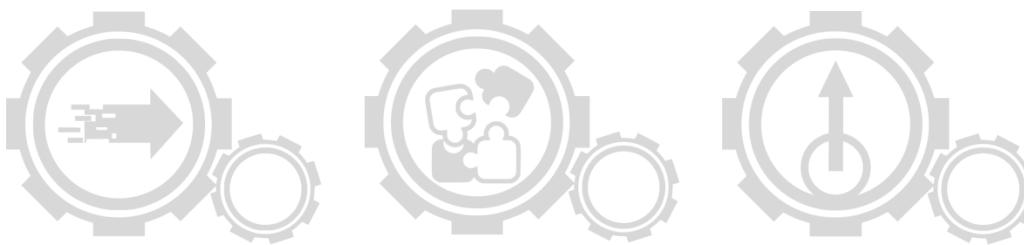
Translation apps for languages you know only a little

一部しか知らない言語の通訳アプリ









AI as Extraherics: Fostering Higher-order Thinking Skills in Human-AI Interaction

Koji Yatani

The University of Tokyo
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan
koji@iis-lab.org

Zefan Sramek

The University of Tokyo
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan
zefanS@iis-lab.org

Chi-lan Yang

The University of Tokyo
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan
chilan.yang@iii.u-tokyo.ac.jp

ABSTRACT

As artificial intelligence (AI) technologies, including generative AI, continue to evolve, concerns have arisen about over-reliance on AI, which may lead to human deskilling and diminished cognitive engagement. Over-reliance on AI can also lead users to accept information given by AI without performing critical examinations, causing negative consequences, such as misleading users with hallucinated contents. This paper introduces *extraheric AI*, a human-AI interaction conceptual framework that fosters users' higher-order thinking skills, such as creativity, critical thinking, and problem-solving, during task completion. Unlike existing human-AI interaction designs, which replace or augment human cognition, extraheric AI fosters cognitive engagement by posing questions or providing alternative perspectives to users, rather than direct answers. We discuss interaction strategies, evaluation methods aligned with cognitive load theory and Bloom's taxonomy, and future research directions to ensure that human cognitive skills remain a crucial element in AI-integrated environments, promoting a balanced partnership between humans and AI.

CCS CONCEPTS

Yatani, K., Sramek, Z., and Yang, C. (2024) AI as Extraherics: Fostering Higher-order Thinking Skills in Human-AI Interaction. <https://arxiv.org/abs/2409.09218>

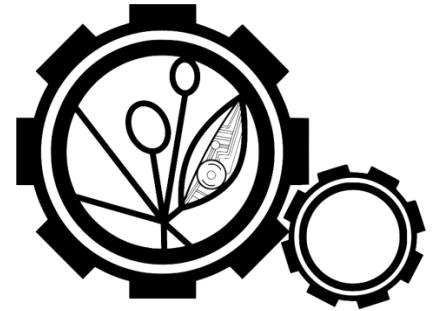
AI as Extraherics : 感化するAI



Extraheric AI actively engages users to stimulate reflection and encourage exploration by posing thought-provoking questions and offering alternative perspectives rather than simply providing solutions or automating tasks.

単に解決策を提供したりタスクを自動化したりするのではなく、考えさせる質問を投げかけたり、代替的な視点を提示したりすることで、ユーザの反芻や探索を促すAI設計。

AI as Extraherics : 感化するAI



In the example of writing an essay about a book:

Supporting AI: Generating such an essay directly and presenting it to users.

Extraheric AI: Posing questions about a draft essay written by users and encouraging them to expand it.

例) 読書感想文

支援するAIの例：本に関する読書感想文を直接生成し、ユーザに提示する。

感化するAIの例：ユーザが書いた下書きの読書感想文にに対して質問を投げかけ、内容を膨らませることを促す。

Post-class summary note creation support with questioning extraheric AI

東南アジア

- 二期作：米を1年で2回作る。
- プランテーション：植民地時代に欧米諸国が開いた大農園で、天然ゴムやバナナなどの作物が挙げられる。
- ASEAN（東南アジア諸国連合）：1967年に設立された、域内の政治や経済などの結びつきを強める相互協力組織 [ASEANが設立された背景や目的について詳しく説明してください。]。
- 宗教は、国や地域によって異なるが、仏教（タイなど）やイスラム教（マレーシア、インドネシアなど）が広がっている。

南アジア

- インド
 - 人口はおよそ14億人で、最近中国を抜き、世界第1位。
 - 全人口のおよそ8割がヒンドゥー教徒。
 - カースト制：人々を階級ごとに分け、階級ごとに職業や結婚が制限されていた [カースト制がインド社会に与えた影響や、現代のインドでのカースト制との関わりについて述べてください。]。現在は憲法で禁止されている（1950年に廃止）。
 - IT産業（情報技術産業）が発達した。

西アジア・中央アジア

- 主に、イスラム教が信仰されている。
- 乾燥した地域が多く、遊牧やオアシス農業などが行われている。

中学地理・アジア州のまとめ

アジア州の地形・気候

- ・ **ヒマラヤ山脈**：ネパール・インド・中国などの国境に走る内陸の山脈。
 - ・ **モンスーン（季節風）**：東アジアからインドにかけて吹く、季節によって風向きが変わる風。

東アジ

- 稲作が中心。
 - アジアNIES（新興工業経済地域）：1970-80年代に急速な工業化を遂げた地域。
 - 中華人民共和国（中国）
 - 首都は北京。
 - 人口・民族
 - 人口はおよそ14億人で、世界第2位。
 - よおよそ9割が漢民族。
 - 一人っ子政策：人口を抑制するために、かつて行われていた政策。
 - 経済特区：主に沿岸部に設置され、税金などの優遇を特別に認めた地区。

東南アジア

- **二期作**：米を1年で2回作る。
 - **プランテーション**：植民地時代に欧米諸国が開いた大農園で、**天然ゴム**や**バナナ**などの作物が挙げられる。
 - **ASEAN（東南アジア諸国連合）**：域内の政治や経済などの結びつきを強める相互協力組織

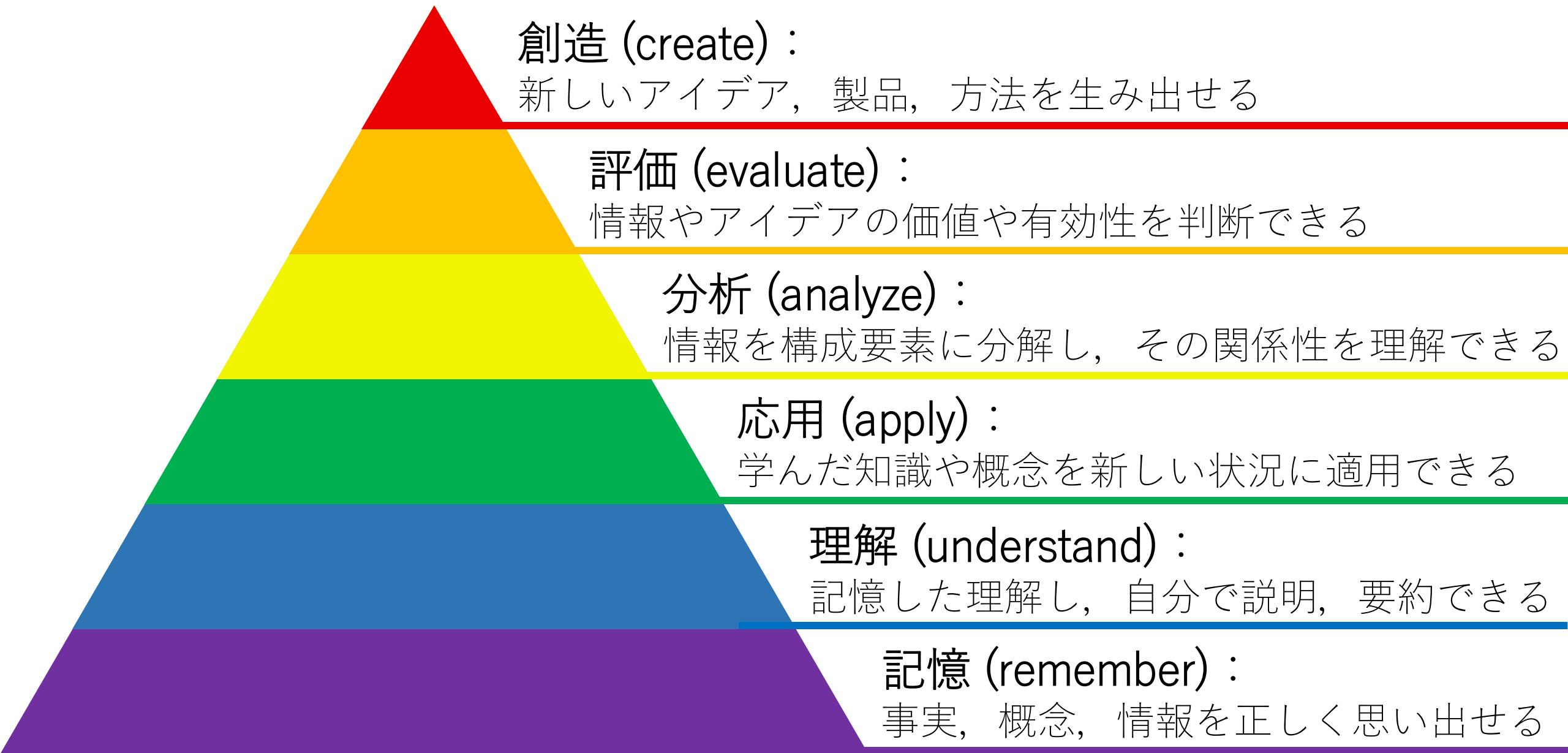
互
南アミジ

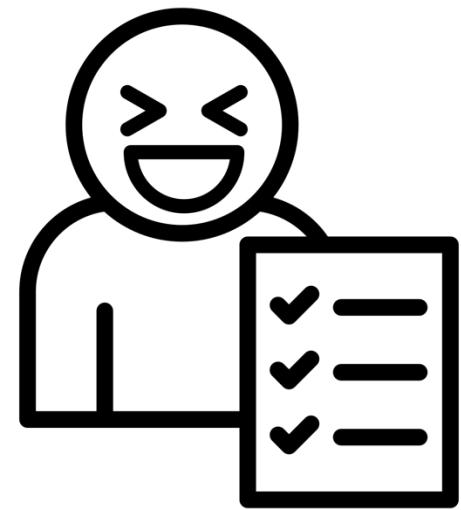
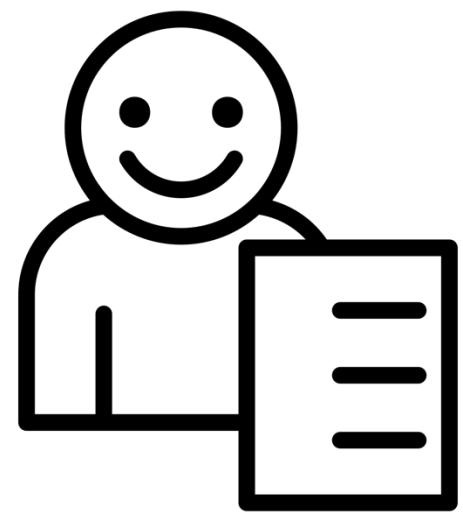
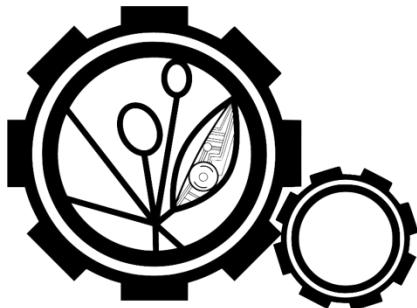
- インド
 - 人口はおよそ14億人で、最近中国を抜き、世界第1位。
 - 全人口のおよそ8割がヒンドゥー教徒。
 - **カースト制**：人々を階級ごとに分け、階級ごとに職業や結婚が制限されていた。現在は憲法で禁止されている。
 - **IT産業（情報技術産業）**が発達した。

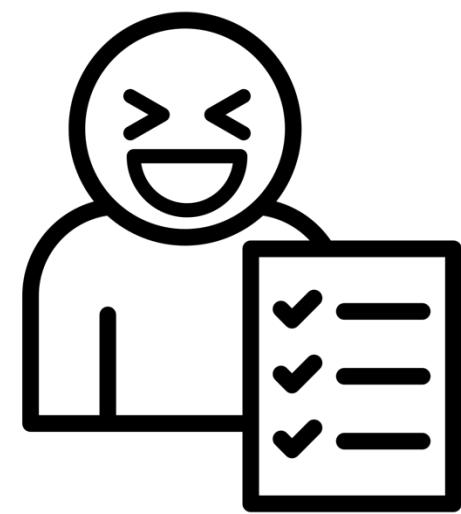
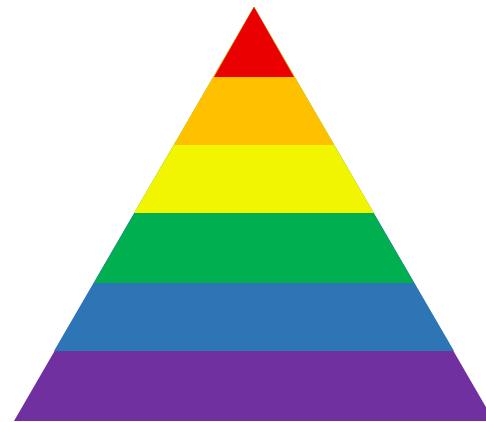
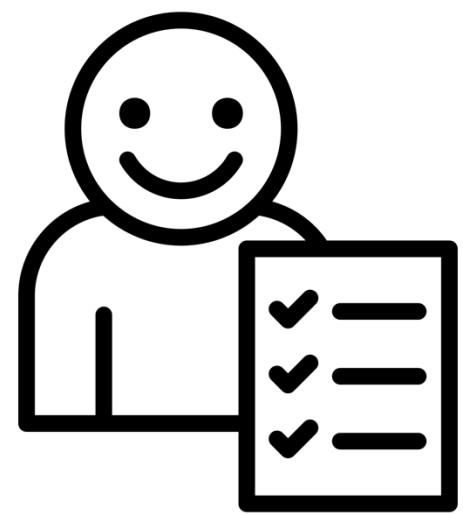
西アジア・中央アジア

- 主に、イスラム教が信仰されている。
 - 乾燥した地域が多く、遊牧やオアシス農業などが行われている。
 - **OPEC（石油輸出国機構）**：石油輸出国が自らの利益を守るために結成した国際組織。石油の生産量や輸出量を調整し、石油価格に大きな影響を与えている。+ ウジアラビアなどの西アジアの国、南アメリカやアフリカの国も加盟している。

Bloom's taxonomy of higher-order thinking







You can do this now! ☺

- ✖ “Please write about XXX.”
- ✖ 「○○について書いてください。」

- ⭕ “Please play the devil's advocate about XXX and discuss with me.”
- ⭕ 「○○について私の反対意見を述べる人になって私と議論してください。」

- ⭕ “Can you tell me how this blog post could cause backfire?”
- ⭕ 「このブログが炎上するとすればどのような可能性がありそうか教えてください。」

How shall we move forward?

まずはここから ▾

東京大学のシステム ▾

オンラインの活用 ▾

各種案内・イベント等 ▾

サポート ▾

各種方針等 > AIツールの授業における利用について

AIツールの授業における利用について (ver. 1.0)

2023年4月28日

理事・副学長（教育・情報担当）／学部・大学院教育部会長 太田邦史

東京大学の方針として、ChatGPTを始めとした言語生成系AIツールの教育現場での利用を一律に禁止することはありません。その問題点を理解しつつも教育・研究・業務利用における可能性を積極的に探し、活用するまでの実践的な知識や注意、長期的な影響に対する対話を継続し、発信していく方針を取ります。

しかしながら、個々の場面、特に教育においては、場面ごとの教育目標・達成目標に鑑みて利用を禁止することが適切な場合があり得ます。もとよりAIツールに対するスタンスは授業ごと、課題ごとに適切に決められるべきもので、どちらの方針をとったにせよ、それはその教員（ないし教員のグループ）が、教育効果が高いと考えた教育手法の一部と位置づけられるべきものです。

これまで本学における教育が、見識の高い教員（や学科・専攻などのグループ）による自主的、個性的、創造的な教育方法の工夫に多くを期待し、委ね、質の高い教育を作り上げてきたのと同様に、言語生成系AIを使わせる・使わせない・どう使うかという判断も、教員やそのグループが教育効果を最大にすることを目標に行うべきものであると考えます。

そのことを前提にしつつ、教育方法を設計・検討するにあたり言語生成系AIについて知っていただきたい事項、現時点での考え方をまとめます。

目次

- [1] 自分がこれまで課してきた課題や試験などを題材に ChatGPT、BingAI、Bardなどの言語生成系AIに答えさせ、そのレベルを感じておく
- [2] 授業や課題ごとに、言語生成系AI利用に対する教員のスタンスを明示する
- [3] 課題の目的、学生にとっての達成目標、成長目標を学生に伝える。得られた結果ではなく解答を得る過程が重要であることを説く
- [4] 実践可能な範囲で、言語生成系AIによって安易に解答が得られない課題・出題形式を検討する

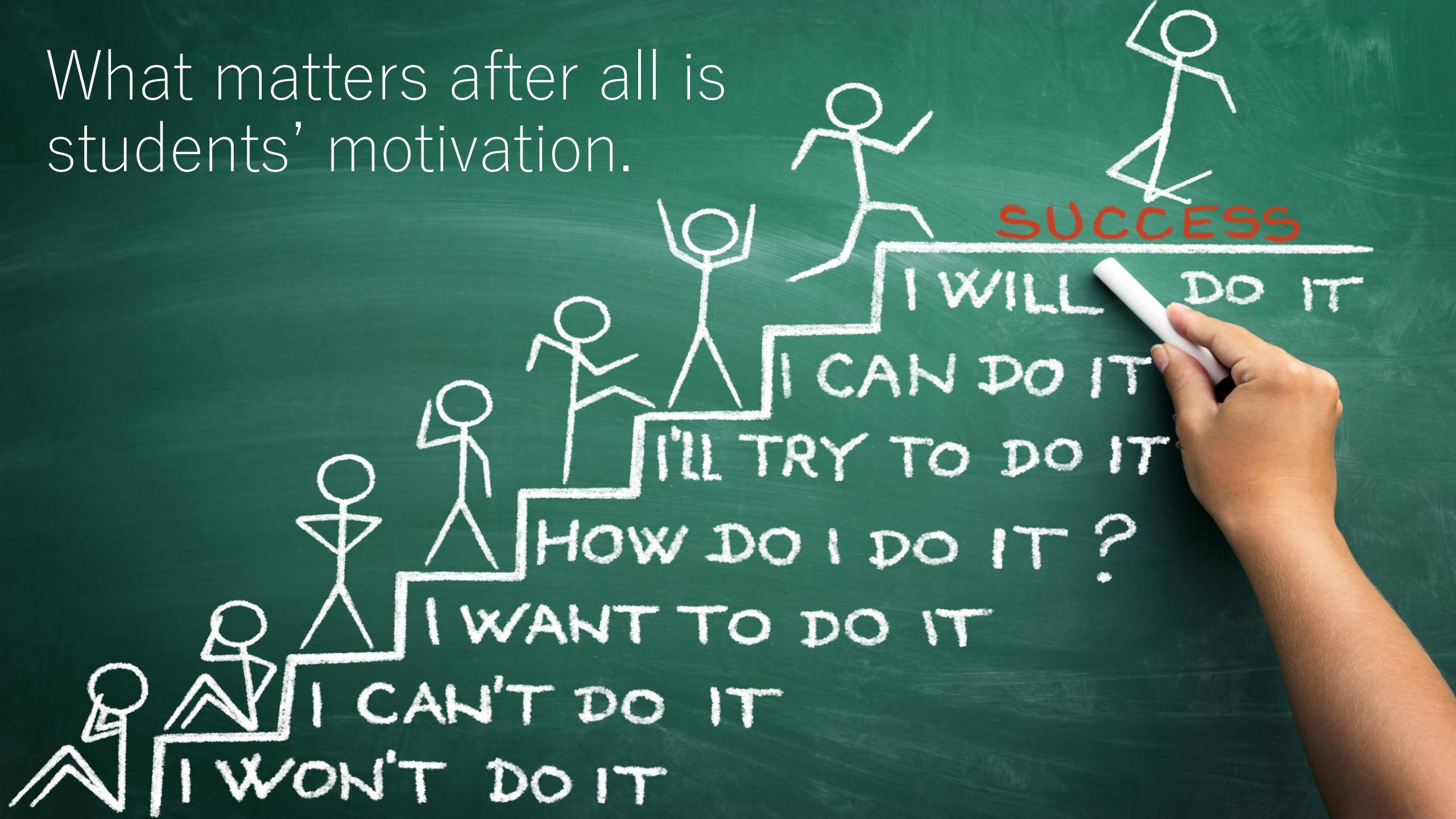
Teaching with AI



A PRACTICAL GUIDE TO A
NEW ERA OF HUMAN LEARNING

José Antonio Bowen and
C. Edward Watson

What matters after all is students' motivation.



Stimulating intrinsic motivations

Extrinsic motivations: financial rewards, credits, pressure

Intrinsic motivations: personal enjoyment, curiosity, sense of growth, sense of purpose

Extrinsic motivations they may work for a short term, but will not continue.

外発的動機：金銭的な報酬、単位、プレッシャー等

内発的動機：個人的な楽しさ、好奇心、成長の感覚、目的意識

外発的動機は短期的には効果があり得るが、長続きしない。

Three “S”s for fostering intrinsic motivations

Sense of purpose: students understand why they need to do it

Self-efficacy: students feel that they become able to do it

Sense of agency: students feel that they contribute to it

目的意識：なぜそれをやる必要があるのかを理解している

自己効力感：それができるようになっていることを感じている

自己主体感：それに対して貢献できていること感じている

Sense of purpose: clarify why we teach and why students need to learn.

We as instructors should clarify the objectives of courses.

Focus on remembering/understanding basic concepts?

Focus on applying basic knowledge and synthesizing new things?

講義担当者は講義の大目的を明確にしてあげることが必要。

基礎的内容を覚えて理解することに重点があるのか？

基礎的内容を応用して新しいもの作り出すことに重点があるのか？

Sense of purpose: clarify why we teach and why students need to learn.

Simply saying “you must learn this” is not enough.

We should offer a clear vision of what kind of people we want students to be through taking the courses.

単に「これを学ばなければならぬ」では不十分.

講義をとってもらつてどのような人になつてほしからをしっかりと伝える必要がある.

Self-efficacy: use AI-generated examples as “below average”.

We should demonstrate that something we can easily achieve with using AI does not constitute strong value anymore.

We can show AI-generated examples of submissions and clarify that an equivalent quality of work would not lead to good evaluations.

AIで簡単に達成できることは大きな意味を持たなくなることを明確に示す。

AIで生成した提出物の例を示し、これらと同等の質の提出物では評価されないことを明確にする。

Self-efficacy: use AI-generated examples as “below average”.

We then encourage students to consider how they can go beyond these “below average” examples.

We should flexibly appreciate and feedback how students try to go beyond.

その上で、学生さんに対してこれらの例をどのように超えていけるかを考えてもらう。

我々は学生さんがそれらの例をどのように超えていこうとしているのかを柔軟に評価して、フィードバックする。

生成AIと純文学 芥川賞・九段理江さんに聞く

2024/02/15 05:00 生成AI

 この記事をスクラップする    

利点と限界 言葉考える大切さ

芥川賞に決まった九段理江さん（33）が、対話型生成AI（人工知能）の「チャットGPT」を駆使して受賞作を書いたと発言し、注目された。作品にリアリティーを生むため、AIが質問に答える一部場面で、実際にAIとやり取りした内容を生かした。その結果、「純文学は自分の言葉を突きつめるもの」との実感を強めたと語る。（文化部 武田裕芸）

▶エヌビディアの最終利益7・3倍に、24年2～4月期決算…生成AI向け半導体好調

AI…不快避け最大公約数的

「作品全体の5%ぐらいAIの文章を使った」。記者会見での九段さんの言葉が、世界で話題となった。ただ、「5%」は緊張を伴う会見の場で「感覚的」に回答してしまった割合だといい、実際にはAIの文章を使ったり参考にしたりしたのは、単行本143ページ中で1ページ分ほどだという。



受賞作「東京都同情塔」は、生成AIが浸透した近未来が舞台。チャットGPTによる文章を作中でそのまま用いたのは、AIが主人公の女性に〈君は、自分が文盲であると知っている?〉と尋ねられ、反論する箇所。〈いいえ、私はテキストベースの情報処理を行うAIモデルですので、文盲ではありません〉との一文だけだ。

AI… Avoiding discomfort, being bland

<https://www.yomiuri.co.jp/culture/book/articles/20240214-OYT8T50094/>

| 純文学...不愉快を辞さず先鋭的

Serious literature... Unafraind of discomfort, being radical.

「AIなら人に内緒にしたいこともいつでも気軽に聞ける」と利点を感じた一方、創作上の限界も感じたという。「誰にとっても不快にならず、ほとんどの人が納得できる回答をする。一方、純文学は不愉快なことを書いてでも新しい物を作る言語芸術です」。社会の最大公約数的なAIの言葉と、先鋭的な純文学の言葉は時に相反するものだ。

九段さんは「SNSやAIに頼りすぎると、他人の思惑を考慮するあまり自分の気持ちが分からなくなる」と語る。作中の主人公も、脳内の〈検閲官〉と対話し、発言内容を考える。九段さんは、人がAIをあくまで道具として活用し、自ら考え続けることが大切だと強調する。「怠慢のために使うとAIは脅威になる。どうつき合っていくか、真剣に考えなければと危機感を感じています」

“Over-reliance on social media and AI can make you lose track of your own feelings because you end up being overly concerned with what others think.”

“AI can become a threat if you let your laziness drive yourself.”

Sense of agency: encourage students to be unique.

We should encourage students to consider how they can develop their unique thoughts and expressions with AI.

Our evaluation metrics should emphasize the uniqueness of submissions in terms of content, arguments, and presentations.

AIを使いながらもどのようにして独自の考え方や表現を持つことができるかを学生さんに考えてもらうことを促す必要がある。

提出物の内容, 主張, 表現方法における学生さんの独自性を積極的に評価する成績評価方法を取り入れる。

研究評価に関するサンフランシスコ宣言（DORA）への署名について

東京大学は、2023年12月1日、研究評価に関するサンフランシスコ宣言（San Francisco Declaration on Research Assessment; DORA）に署名しました。日本の中大としてDORAに署名するのは本学が初めてとなります。

DORAは、2012年の米国細胞生物学会年次会議において起草された研究評価のあり方に関する勧告で、その後、世界的なイニシアティブへと発展しています。DORAでは、「出版物の数量的指標やその論文が発表された雑誌がどのようなものであるかということよりも、その論文の科学的内容の方がはるかに重要」とされています。そして、研究者の雇用、任期、昇進や研究費の助成決定の際に、研究論文の質をはかる代替方法として、インパクトファクターのような雑誌ベースの数量的指標を用いないことを求めています。あわせて、研究評価を行う上で、出版物のみならず研究のすべての成果の価値とインパクトを検討すべきであり、その際、質的指標を含む幅広いインパクトの評価基準を考慮すべきであるとしています。

東京大学では、これまで学内でDORAへの署名に関する検討を重ね、この理念に賛同することといたしました。また、「東京大学憲章」に研究の多様性を掲げる本学としては、これからも分野の特性等に応じた多様な観点で研究内容の評価を行うことを、この署名を通じて表明することにいたしました。このことは、2021年9月に発表した本学の基本方針「UTokyo Compass」が目指す「多様な学術の振興」に向け、研究者の自由な発想に基づく研究の芽を育むためにも意義があると考えます。

研究成果を正しく評価し多様な学術を振興することは、一つの大学だけでなく、国内外の学術コミュニティ、そして社会全体で共有すべき価値観です。学術的内容により研究を評価することの議論がより一層進むことを期待すると同時に、東京大学は、「東京大学憲章」の冒頭に掲げる「世界の公共性に奉仕する大学」として、学術の健全で多様な発展をめざすグローバルな議論に積極的に貢献して参ります。

2023年12月8日

国立大学法人 東京大学

Sense of agency: How can we better embrace students being unique?

Why are we sticking with 優良可 and GPA?

Can we design DORA-equivalence for student evaluation policies?

How can we emphasize the uniqueness of students' effort and performances in both a quantitative and qualitative manner?

Maybe extraheric AI can help us on these. 

優良可の評価やGPAに囚われる必要はないのでは？

学生評価についてDORAのような方針をできないだろうか？

学生さんの努力や成果のユニークなところを量的・質的の両方から評価できないだろうか？

これらのことの実現するのに感化するAIを使えるかもしれない。 

Thank you very much, and
let's discuss! 😊

Koji Yatani
<https://iis-lab.org>
koji@iis-lab.org