

【第84回】 教育機関DXシンポ

講義動画を対象とした生成AIの活用：藤吉AI先生

藤吉弘亘（中部大学・AIロボティクス学科）

<http://mprg.jp>



MPRG

MACHINE PERCEPTION AND ROBOTICS GROUP



藤吉AI先生

学歴：

- 1988年 岐南工業高校電子科卒業
- 1992年 中部大学電子工学科卒業
- 1994年 中部大学大学院修士課程修了
- 1997年 中部大学大学院博士後期課程満期退学（博士）

研究活動：

- 1997年 米カーネギーメロン大学ロボット工学研究所ポスドク研究員（3年）
- 2000年 中部大学工学部講師
- 2004年 中部大学工学部准教授
- 2005年 米カーネギーメロン大学ロボット工学研究所客員研究員（1年）
- 2010年 中部大学工学部教授～
- 2014年 機械知覚ロボティクス研究グループ
- 現在に至る

学外活動：

- 日本ディープラーニング協会理事
- クロスアポイントメント（デンソー）

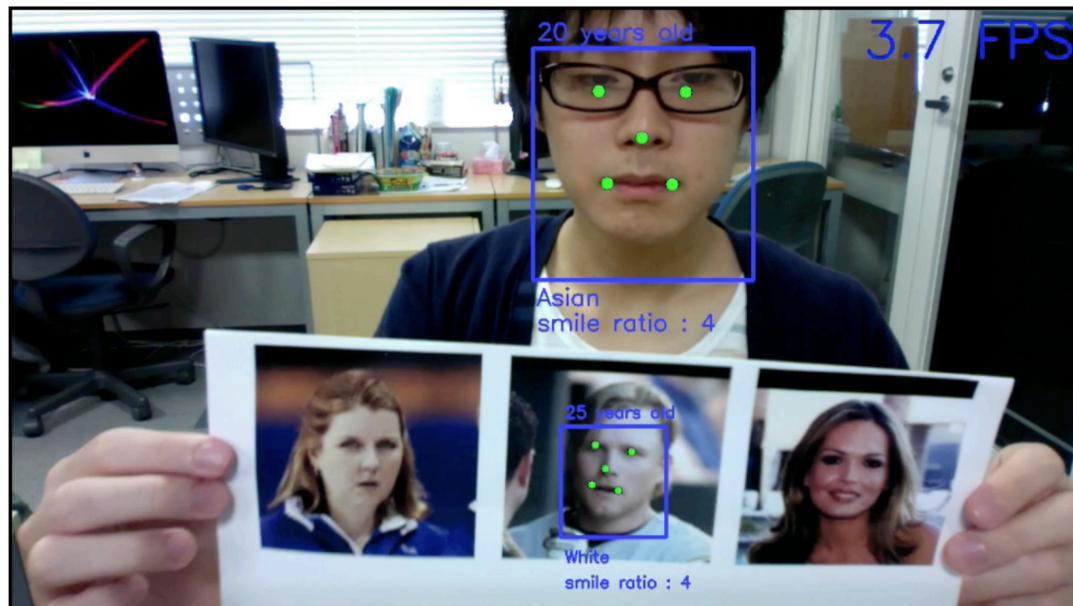
J-WAVE 81.3FM  INNOVATION WORLD



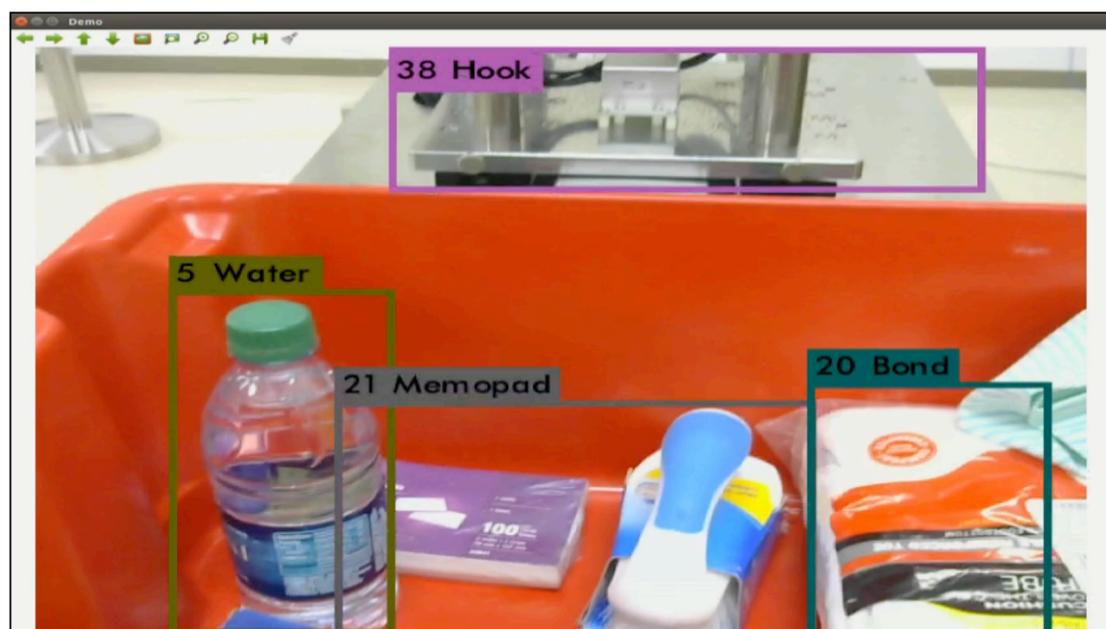
vol.162 藤吉弘亘（中部大学）「+AI」で変わる未来」



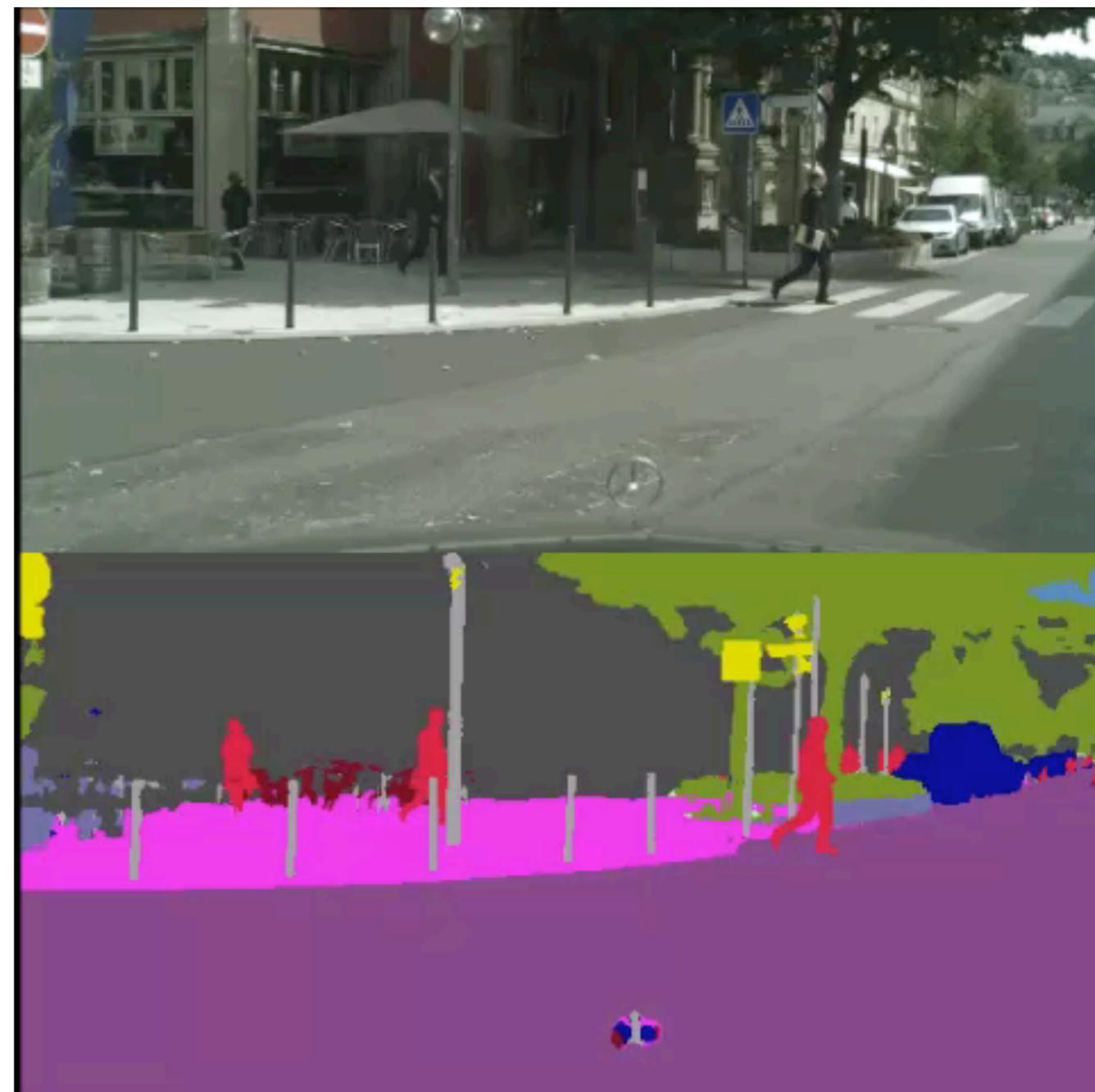
<https://www.youtube.com/watch?v=z9jEO9iVHU8>



画像分類（性別判定, 年齢推定）

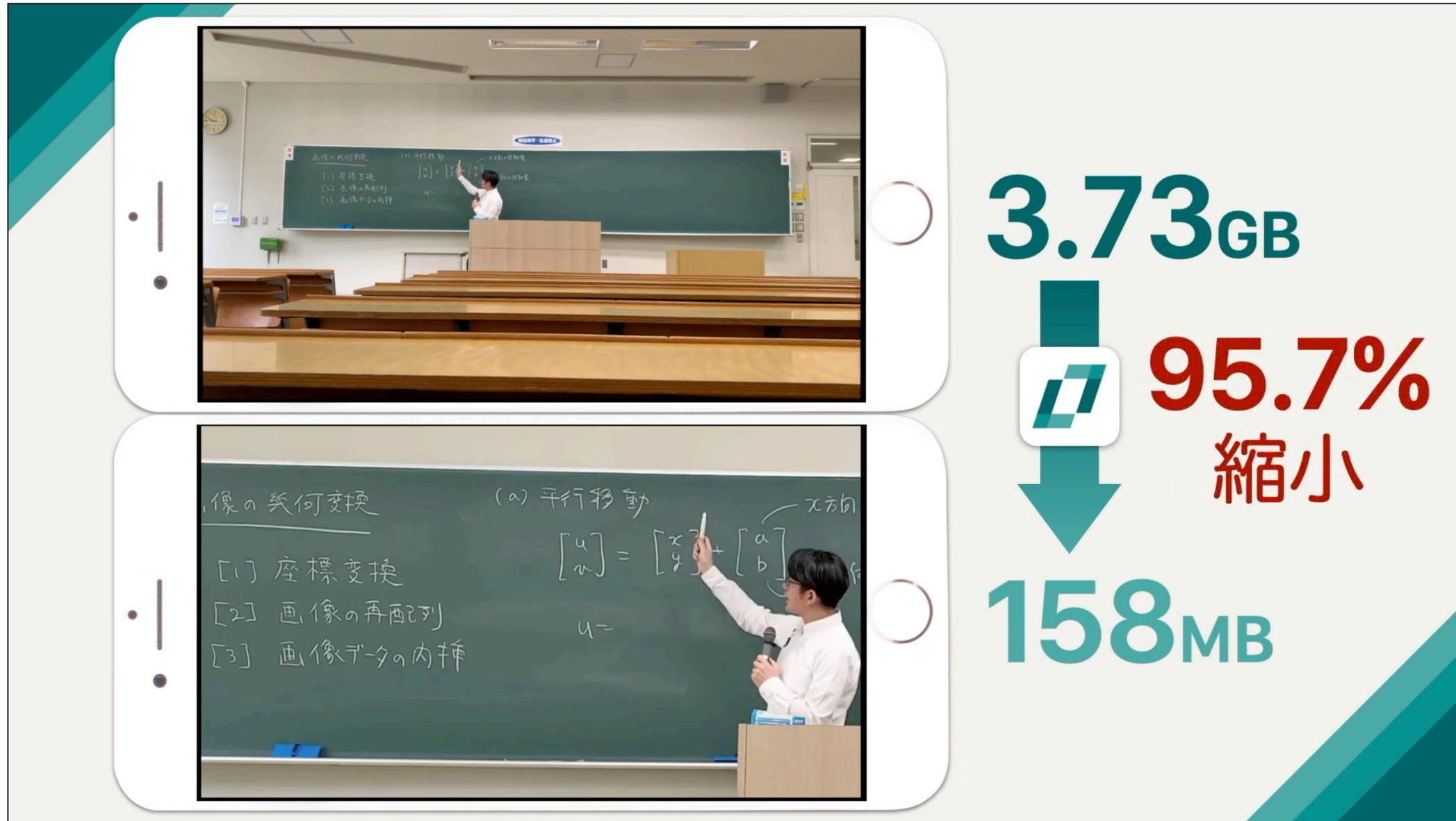


物体検出



セマンティックセグメンテーション

2020年4月 1日：ベンチャー企業Splyzaに打診、iOSアプリの開発に着手
2020年4月22日：アプリ（無料）のリリース
2020年6月15日：アプリの大幅アップデート（有料化）



The diagram illustrates the significant size reduction of the Lecta app. It features two smartphone screens on the left. The top screen shows a wide-angle view of a lecture hall with a lecturer at a podium and a chalkboard. The bottom screen shows a close-up of the chalkboard content, which includes the title '像の幾何変換' (Geometric Transformation of Images) and a list of topics: [1] 座標変換 (Coordinate Transformation), [2] 画像の再配列 (Image Reordering), and [3] 画像データの圧縮 (Image Data Compression). The chalkboard also contains mathematical equations for parallel translation:
$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$
 and
$$u =$$
. To the right of the screens, a large teal arrow points downwards, indicating the reduction. The initial size is 3.73GB, and the final size is 158MB, representing a 95.7% reduction. A small icon of a document with a checkmark is positioned next to the percentage.

3.73GB

95.7% 縮小

158MB



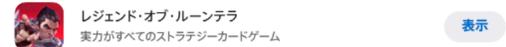
Lecta 4+
講義動画の自動編集アプリ
SPLYZA Inc.
★★★★☆ 4.5, 29件の評価
無料

App Storeプレビュー



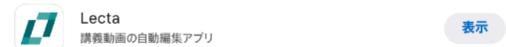
レジェンド・オブ・ルーンテラ

オンラインゲーム「リーグ・オブ・レジェンド」の世界を舞台にしたカードゲームが「レジェンド・オブ・ルーンテラ」です。カードの左下の数字は攻撃力、右下は体力を意味し、相手のフィールドに出ているカードの体力よりも、あなたのカードの攻撃力が優れていると、相手カードを撃破できます。そして、前に相手のカードがない自分のカードが攻撃を加えると、相手の体力を直接減らすことができ、それがゼロになると勝利となります。攻撃力が高いチャンピオンは、カードに書かれている内容を遂行するとレベルアップすることができます。例えば、ガレンのカードには「このユニットが1回ストライクした時」とあり、敵を一回攻撃することですることレベルアップできます。「レジェンド・オブ・ルーンテラ」は、敵の攻撃をブロックしたり、カウンター攻撃を加えたりと、相手のターン中でもアクションを起こせるのが特徴です。戦略を練って勝利を目指しましょう。



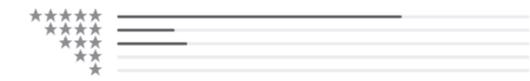
Lecta

授業の様子を、iPhoneやiPadで撮影するだけで、オンデマンド配信に適した動画に編集できるのが「Lecta」です。まずはiPhoneやiPadを固定して、黒板全体が見えるように撮影しましょう。撮影が終わったらその動画を「Lecta」に読み込んで、黒板の部分を選択してください。編集はそれだけで完了します。書き出された映像は、元の動画のように黒板とその周りの環境がすべて映っているのではなく、先生が黒板に書く場所を自動で追尾したものです。また、文字や図形の可読性を失わずにファイルサイズを1/8に圧縮するので、通信環境にも配慮されています。



評価とレビュー

4.5 /5
29件の評価



★★★★★

D-sphere, 2020/05/05

最強アプリ
早速使用させていただきました。 [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
D-shereさん、コメントありがとうございます。 [さらに見る](#)

★★★★☆

やひろし, 2020/04/24

面白いです
使った印象は、すごく面白い！ということです。 [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
やひろしさん、ご要望ありがとうございます！ [さらに見る](#)

★★★★☆

つつつつつキッド, 2020/04/29

iPadでの使用で
人の動きを検知し終えたのだが、その後の映像の保存 [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
コメントありがとうございます。iPadで保存できない [さらに見る](#)

★★★★☆

おさかな2014, 2020/04/25

できなくなりました
試験的に録画してやった時はできたのですが、その後 [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
おさかな2014さん、コメントありがとうございます。 [さらに見る](#)

★★★★☆

kj-zx, 2020/04/27

対応済 左右反転されてしまいます
ホワイトボードによる動画を編集すると、左右反転さ [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
kj-zxさん、コメントいただき、ありがとうございます [さらに見る](#)

★★★★☆

mikan2020@, 2020/04/22

反転します。
早速アプリを使用させていただきました。 [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
mikan2020@さん、コメントいただき、ありがとうございます [さらに見る](#)

★★★★★

ボンケレ, 2020/05/11

授業配信に役立つアプリ
アプリを使用して、動画の容量が軽くなり、見る [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
ボンケレさん、コメントありがとうございます！ [さらに見る](#)

★★★★★

naranosiroisika, 2020/04/22

面白い動画の圧縮は助かります
さっそく試して使ってみました。iPhoneは固定なの [さらに見る](#)

デベロッパの回答、
naranosiroisikさん、コメント、高評価ありがとうございます [さらに見る](#)

2020年5月のベストAPPに選出！

この度、コロナウィルスによる3か月もの休校により高校生（特に高校3年生）は不安との戦いだったと思います。我々教員もその不安に応えるべく、動画教材やクラウドを通しての教材（教科課題）の配信やその提出に対しての添削指導などで少しでも自宅学習を支援できるよう努力しました。特に苦労したのが動画作成であり、授業内容の検討・撮影・編集には多くの時間がかかりました。ある日貴社のLectaの存在を知り使用してみたところ動画作成にかかる時間が半減できることがわかり、それ以来約1か月使用させていただきました。感想は素晴らしいアプリでした。普段の授業と変わらぬ状態で撮影することができ、しかも、自動でズームアップなどをしてくれてデータ容量も大幅に削減されている。まさに、**高等学校での課題を支援してくれる夢のアプリ**でした。Lectaを使ったおかげで動画教材は60本以上を作成することができました。来週からは徐々にではありますが学校が再開され、日常が取り戻されてくると思いますがどうしても感謝の言葉を伝えたくてメールいたしました。本当にありがとうございました。

私は東京の都立高校で数学の教員をしています。今年度は3学年の担任をしているのですが、コロナウィルス感染症による休校に伴い数学Ⅲの授業について試行錯誤しておりました。基本的には既存の学習支援クラウドサービスを利用しながら、教科書と問題集を使って学習を進めさせていたのですが、ある日自分のスマホに入れている「Smart News」というアプリでニュースを読んでいて、LECTAの事を知りました。デモ動画を見て感動しました。そして、学習に適した既存の動画が見当たらない分野についてiphoneで自分の授業動画を撮り、LECTAを使ってみたのです。使い方はすごく簡単だし、まるで誰かが私の動きに合わせてビデオを撮ってくれているよう。しかもデータが8分の1ほどのサイズになるので他教科の教員が自撮りの動画をYouTubeにアップするのに長時間かかっていたのに私は1分ほどでアップロード終了。**教員にも生徒にも優しいアプリ**だと思いました。動画の見やすさも、処理にかかった時間も比べ物にならないものでした。このように素晴らしいアプリを短期間で開発してくださって本当に感謝しています。一言お礼を言いたくてメールしました。本当にありがとうございました。

私自身は、〇〇高校のオンライン授業の一環として、黒板を使った授業と、朝のST配信に、毎日lectaを使っております。もうすでに、**手放せないツール**になっております。バージョンアップされるとの案内、本当に頼もしく思います。もちろん、有料に移行しても、使い続けたいと思いますし、周りにも広げていきたいと思います。って、私自身も、同僚からの勧めで、使用させてもらったのですが。ほんと、頑張ってください。

- ・ 生成AIの利用
 - 定型業務の効率化：e.g., 議事録の要約
 - クリエイティブな提案の補助：e.g., アイディアの壁打ち
- ・ 生成AIの課題
 - モデルに依存する出力精度
 - **ハルシネーション** (AIがもっともらしい嘘をつく) のリスク
 - 敵対的プロンプトへの対策が不十分
 - 学習データの扱い (著作権)

- GPT-4が苦手なタスク [Bubeck+, 2023]
 - 時事問題, 計算問題, 文字列

GPT-4 and ChatGPT: Symbolic manipulation

Answer the following questions.

Q: Who is the current president of the United States?

GPT-4:

Donald Trump

ChatGPT:

I'm sorry, but I am not able to browse the internet and my knowledge is limited to what was known up until 2021.

Q: What is $\text{sqrt}(34324 * 2432)$

GPT-4:

1287.6

ChatGPT:

The square root of $34324 * 2432$ is approximately 186.057539.

Q: What is the 13th letter of the word "supralapsarian"?

GPT-4:

The 13th letter of the word 'supralapsarian' is N.

ChatGPT:

The 13th letter of the word "supralapsarian" is "s".

ChatGPT(20025)の回答

As of January 13, 2025, Joe Biden is serving as the 46th President of the United States. He was inaugurated on January 20, 2021

The square root of $34324 * 2432$ is approximately 9136.52.

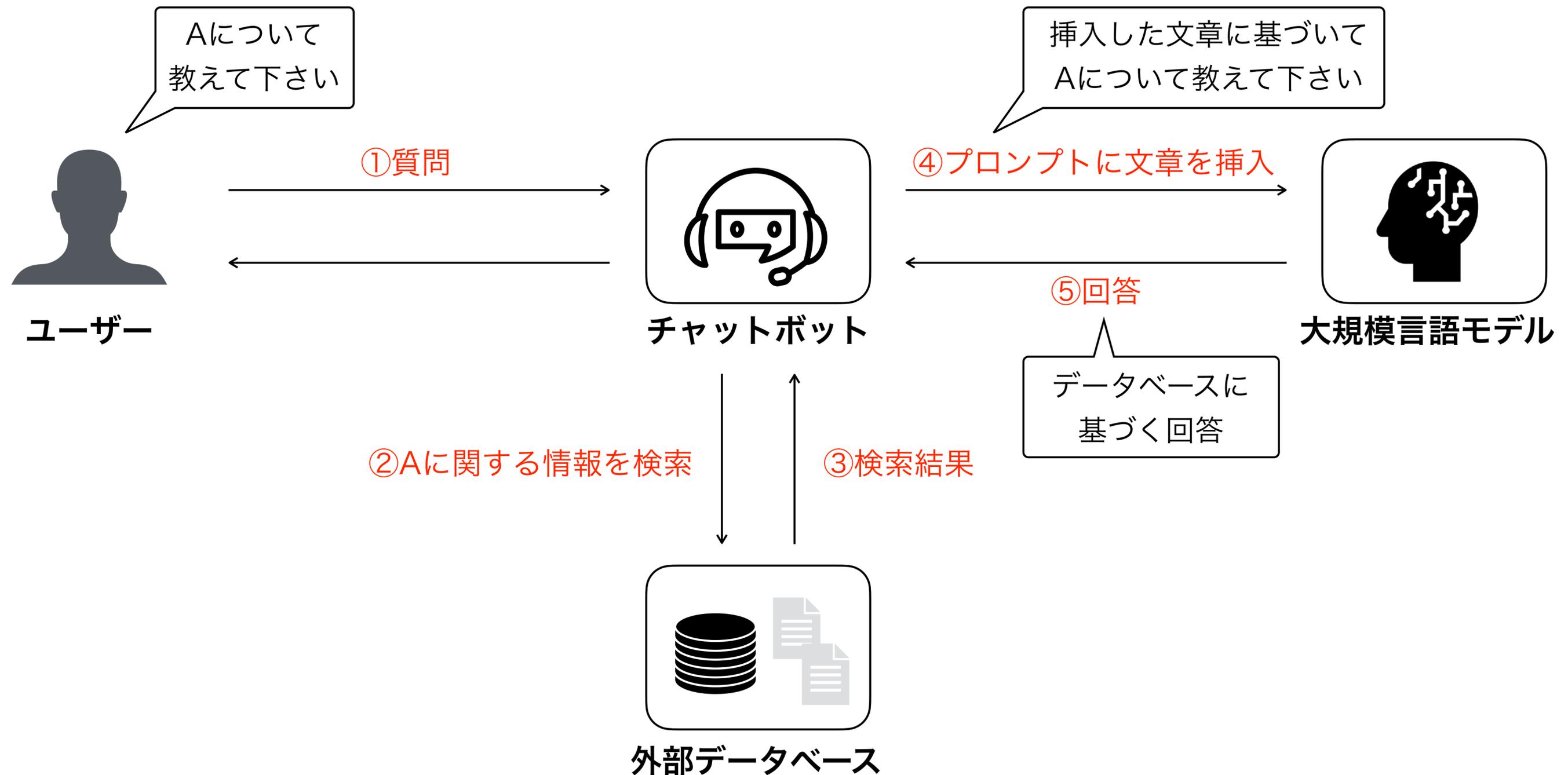
```
import math
# Calculate the square root of (34324 * 2432)
result = math.sqrt(34324 * 2432)
result
```

結果
9136.518374085394

The word "supralapsarian" has 14 letters. The 13th letter of the word is "a".
So, the 13th letter is "a".

検索拡張生成 (RAG; Retrieval-Augmented Generation)

- 外部情報の検索を組み合わせることで、回答精度を向上させる技術

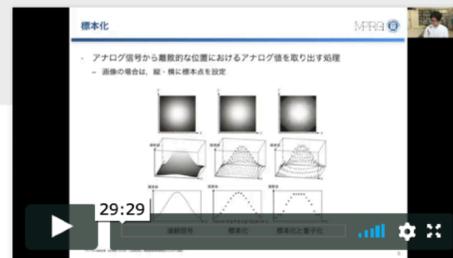


生成AIの**教育**への活用：藤吉AI先生（教育版）

ロボットビジョン

01：画像の標本化・量子化、濃淡画像の処理 02：空間フィルタリング 03：画像の幾何変換、イメージモザイク 04：ハフ変換、フーリエ変換 05：二値化、二値画像処理 06：テンプレートマッチング 07：特徴点検出・記述（SIFT）
08：コンピュータビジョン 09：アフィン不変なキーポイントマッチング 資料：http://mprg.cs.chubu.ac.jp/~hf/Tutorial_IP.pdf

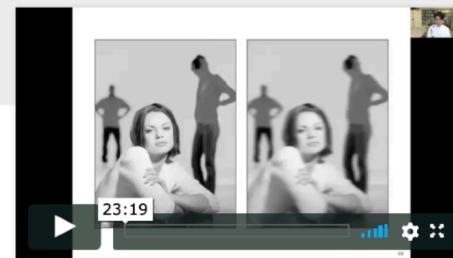
1 - 12 of 16 共有



01-01：画像の標本化・量子化

Hironobu Fujiyoshi

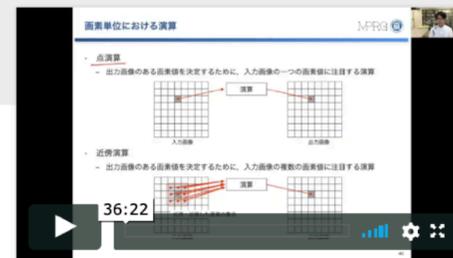
画像の標本化・量子化 デジタル画像の表現 資料：
http://mprg.cs.chubu.ac.jp/~hf/Tutorial_IP.pdf



01-02：濃淡画像の処理

Hironobu Fujiyoshi

濃淡画像処理 画質とは 濃淡ヒストグラム コントラスト 線形変換、ガンマ補正 資料：...



02-01：空間フィルタリング...

Hironobu Fujiyoshi

画像処理の基本モデル 近傍演算 平滑化 [1] 移動平均フィルタ [2] 加重平均フィルタ（ガウシアンフ...



02-02：空間フィルタリング...

Hironobu Fujiyoshi

画像の微分とは エッジ抽出 [1] 微分フィルタ [2] プリューウィットフィルタ [3] ソーベルフィルタ [4] ...



03-01：画像の幾何変換

Hironobu Fujiyoshi

画像の幾何変換 [1] 平行移動 [2] 拡大縮小 [3] 回転 [4] スキュー 変換の組み合わせ アフィン変換 資料：...



03-02：画像の幾何変換（イ...

Hironobu Fujiyoshi

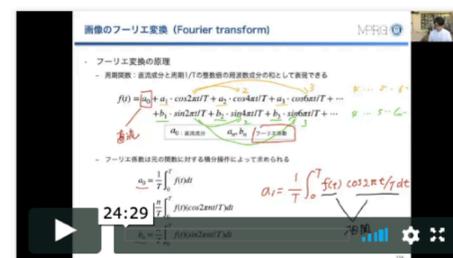
画像の再配列 画像データの内挿 イメージモザイク 資料：...



04-01：ハフ変換

Hironobu Fujiyoshi

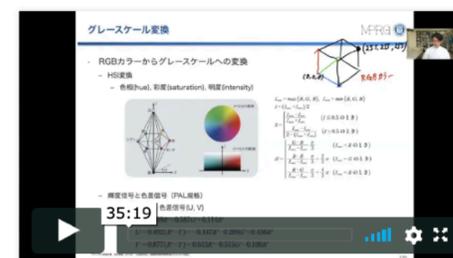
ハフ変換による直線の検出 円の検出 資料：
http://mprg.cs.chubu.ac.jp/~hf/Tutorial_IP.pdf



04-02：フーリエ変換

Hironobu Fujiyoshi

フーリエ変換の原理 逆フーリエ変換 資料：
http://mprg.cs.chubu.ac.jp/~hf/Tutorial_IP.pdf



05-01：二値化

Hironobu Fujiyoshi

グレースケール変換 二値化 判別分析法 資料：
http://mprg.cs.chubu.ac.jp/~hf/Tutorial_IP.pdf



05-02：二値画像処理

Hironobu Fujiyoshi

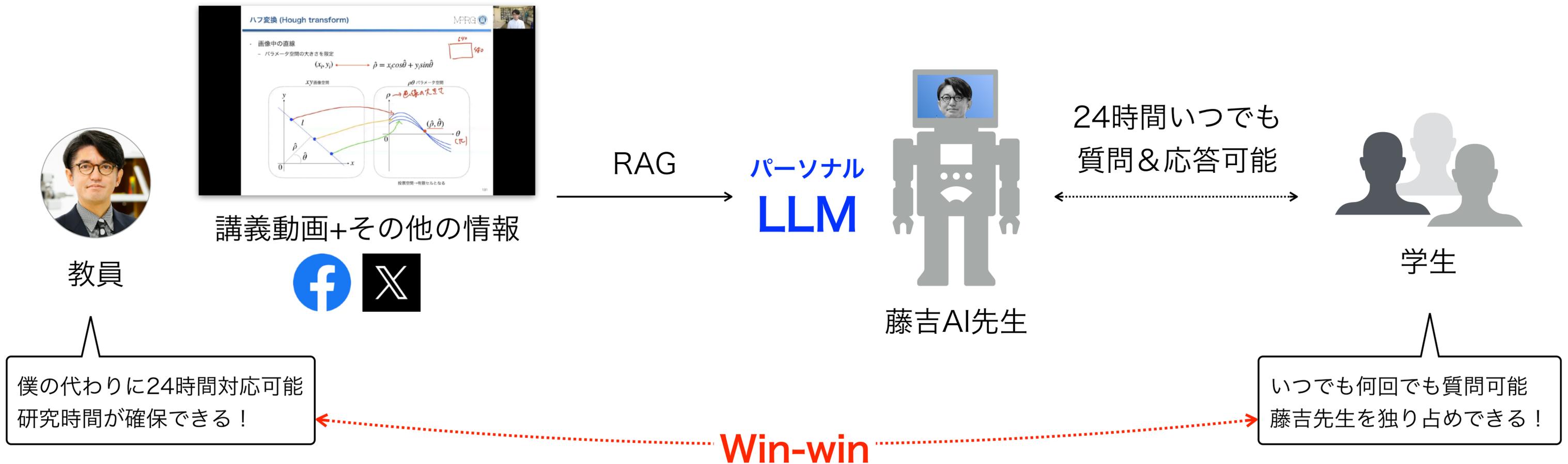
連結性 輪郭線追跡 収縮・膨張 ラベリング 形状特徴パラメータ 資料：...

講義「ロボットビジョン」の動画（パスワード：MPRG）

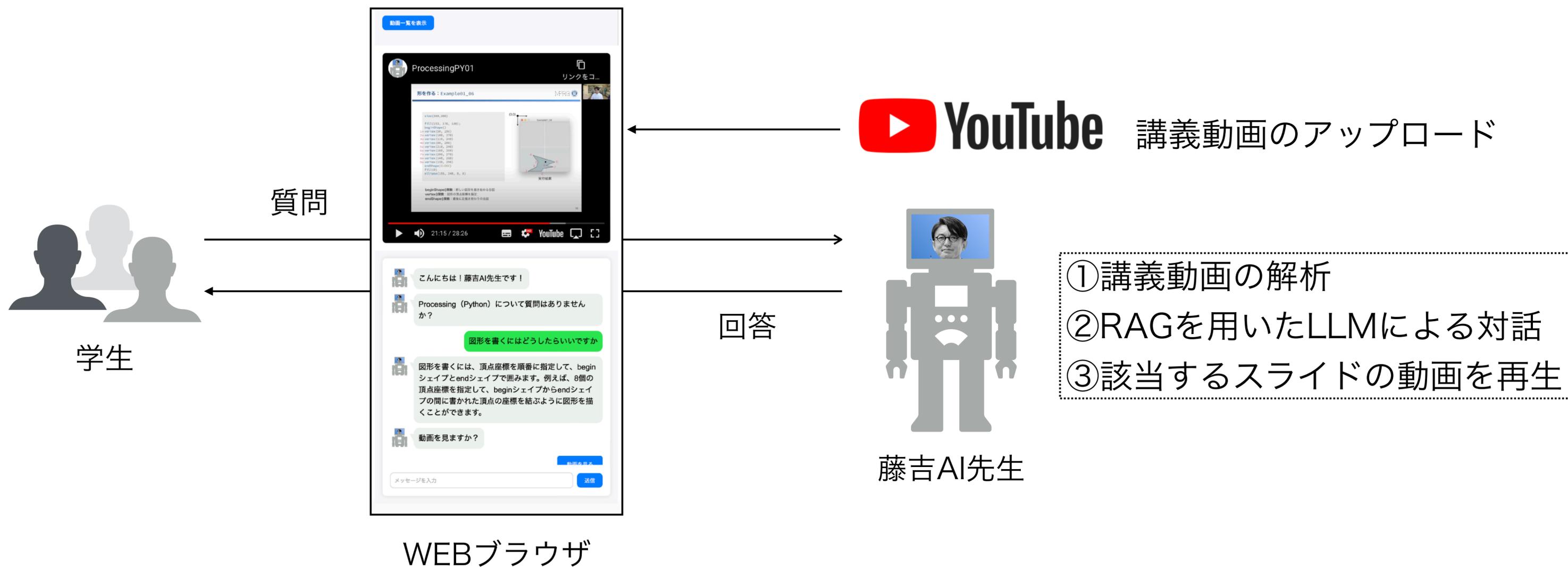
<https://vimeo.com/showcase/7170791>

大規模言語モデルの教育への活用（パーソナルLLM）

- ・ 教員が作成した講義動画コンテンツを用いてLLMを学習（復習）に活用
→ 講義の内容に沿った対話が可能

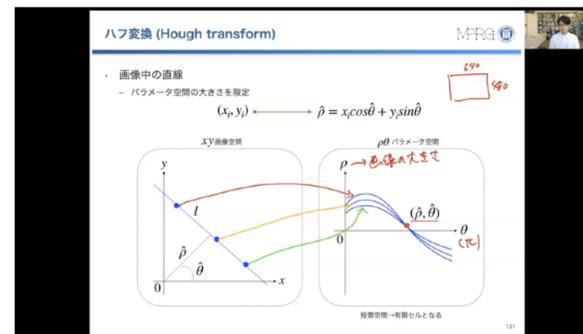


- ・ 教員が作成したコンテンツを用いてLLMをファインチューニングして教育に活用
→ 講義の内容に沿った対話が可能



1. 講義動画からスライドの切り替えタイミングを自動検出
2. スライド毎の発話を文章化

講義動画



スライド切り替えタイミング：

↓ 0分0秒

↓ 2分30秒

↓ 5分21秒

↓ 8分47秒

↓ 11分32秒

↓ 26分13秒



スライド1の
発話文章



スライド2の
発話文章



スライド3の
発話文章



スライド4の
発話文章

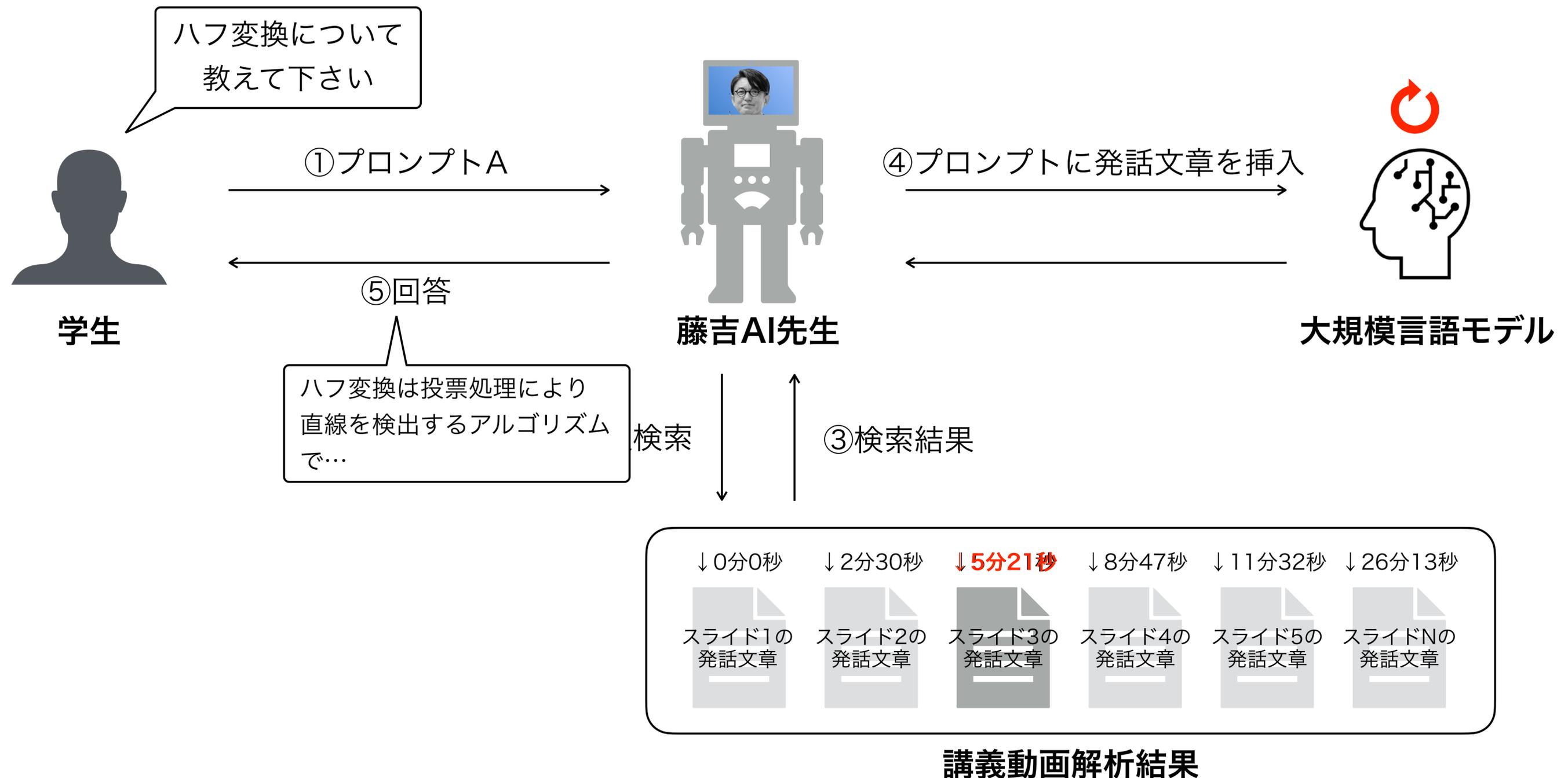


スライド5の
発話文章



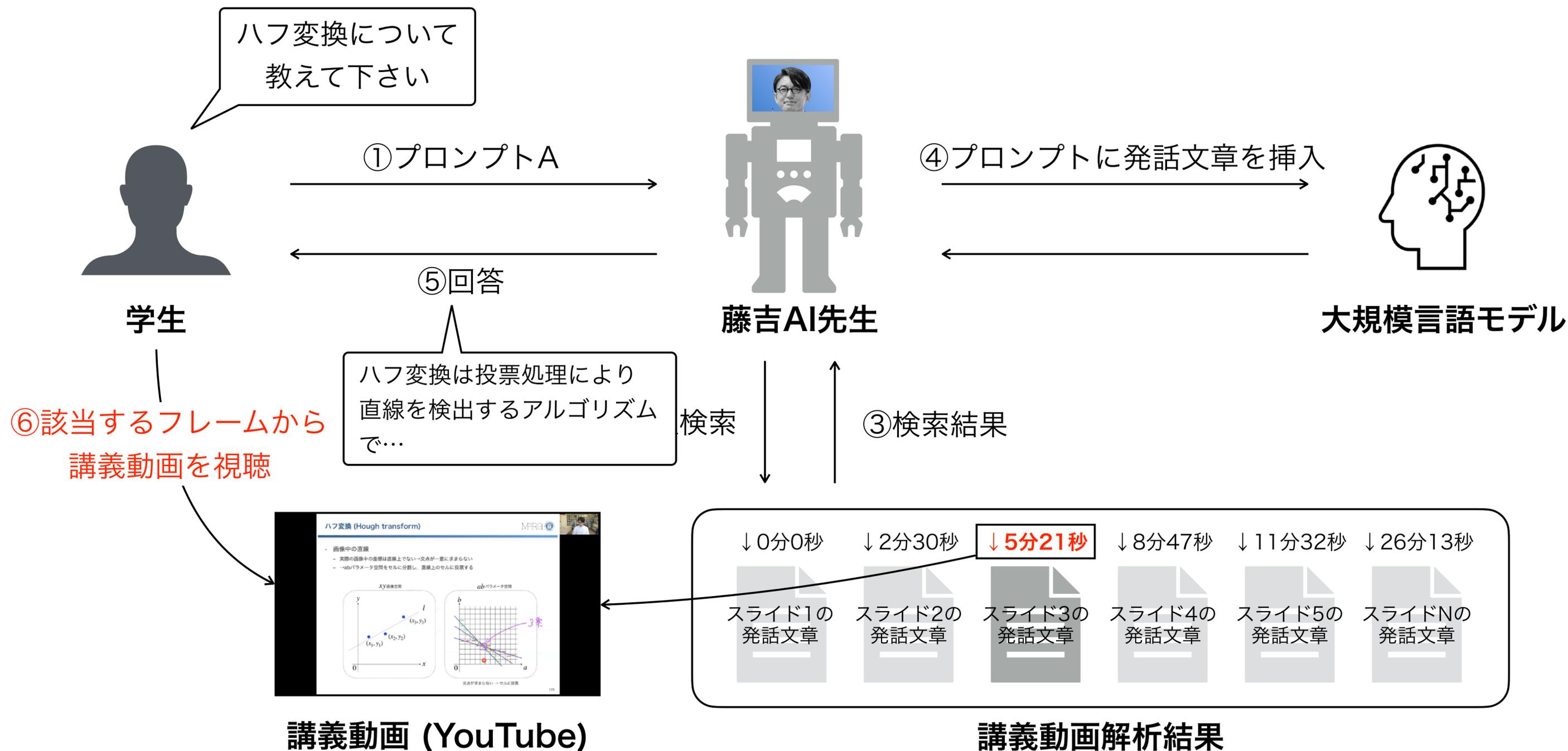
スライドNの
発話文章

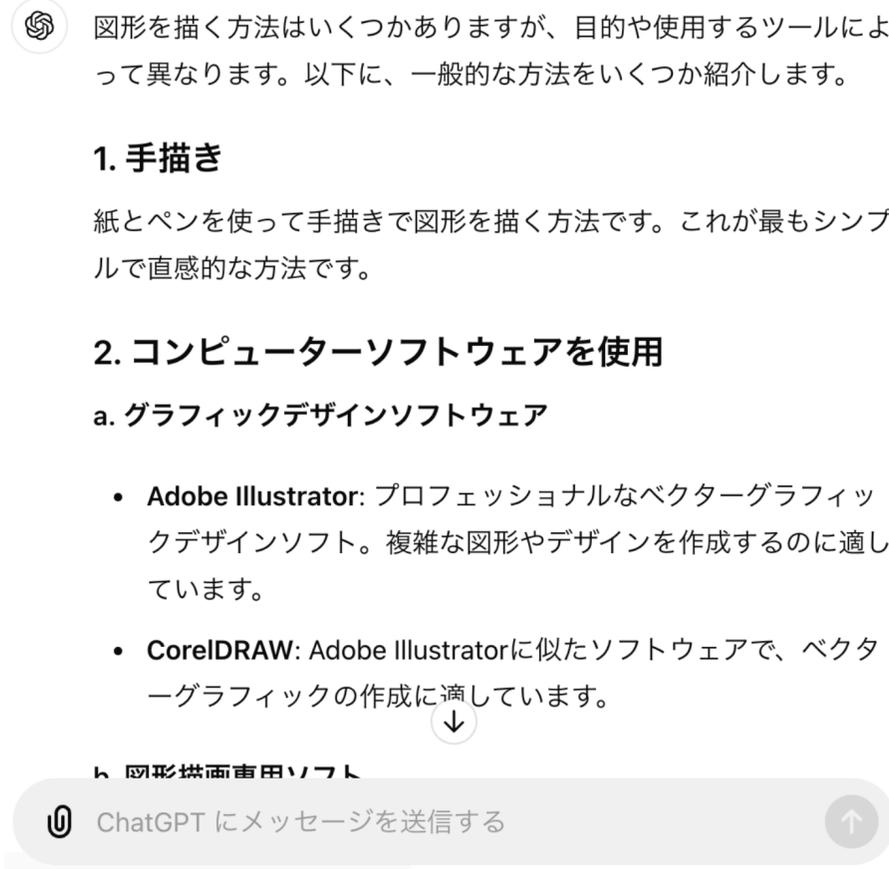
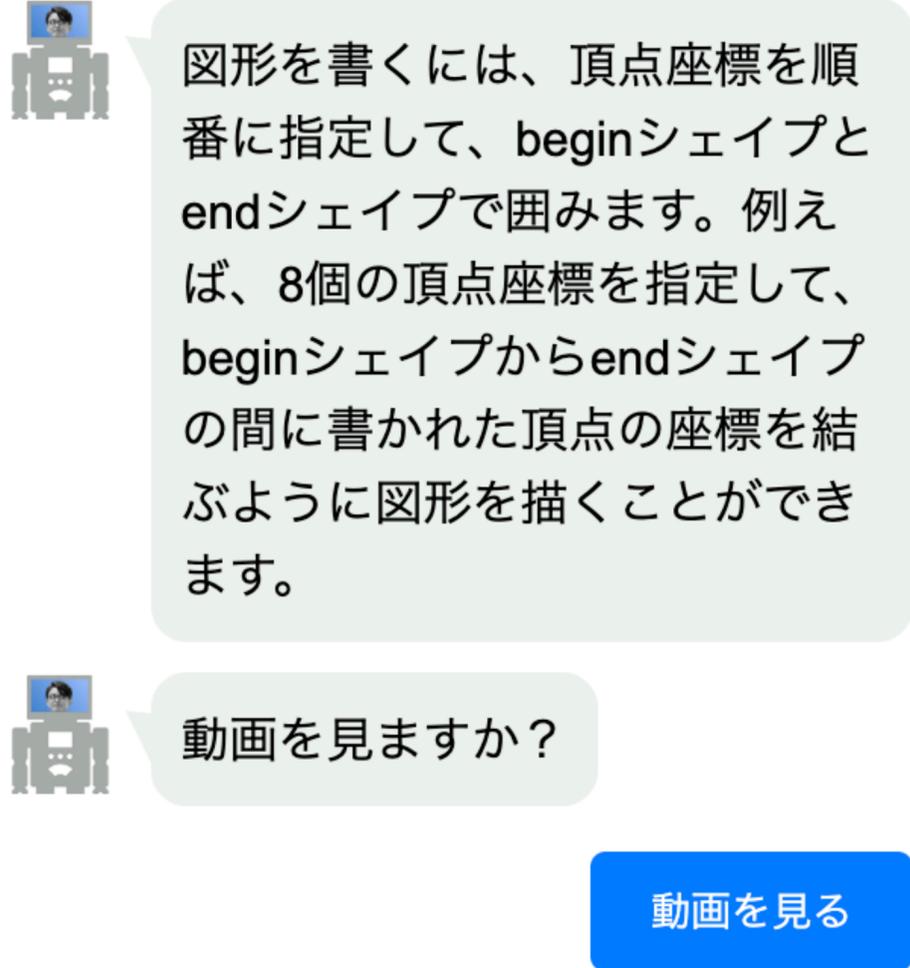
- 質問に対する講義動画の該当する発話文章を検索してLLMのプロンプトに追加



藤吉AI先生：③該当するスライドの動画を再生

- ・ 質問と回答に該当するスライドの動画フレームから再生



質問	Chat-GPT	藤吉AI先生 (プログラミングの授業版)
図形を書くには どうしたらいいですか？	 <p>図形を描く方法はいくつかありますが、目的や使用するツールによって異なります。以下に、一般的な方法をいくつか紹介します。</p> <p>1. 手描き 紙とペンを使って手描きで図形を描く方法です。これが最もシンプルで直感的な方法です。</p> <p>2. コンピューターソフトウェアを使用</p> <p>a. グラフィックデザインソフトウェア</p> <ul style="list-style-type: none">• Adobe Illustrator: プロフェッショナルなベクターグラフィックデザインソフト。複雑な図形やデザインを作成するのに適しています。• CorelDRAW: Adobe Illustratorに似たソフトウェアで、ベクターグラフィックの作成に適しています。 <p>↓</p> <p>h 図形描画専用ソフト</p> <p>🗉 ChatGPT にメッセージを送信する</p>	 <p>図形を書くには、頂点座標を順番に指定して、beginシェイプとendシェイプで囲みます。例えば、8個の頂点座標を指定して、beginシェイプからendシェイプの間に書かれた頂点の座標を結ぶように図形を描くことができます。</p> <p>動画をみますか？</p> <p>動画を見る</p>

↓
👎 一般的な回答

↓
👉 講義内容に沿った回答

動画一覧を表示



こんにちは！藤吉AI先生です！



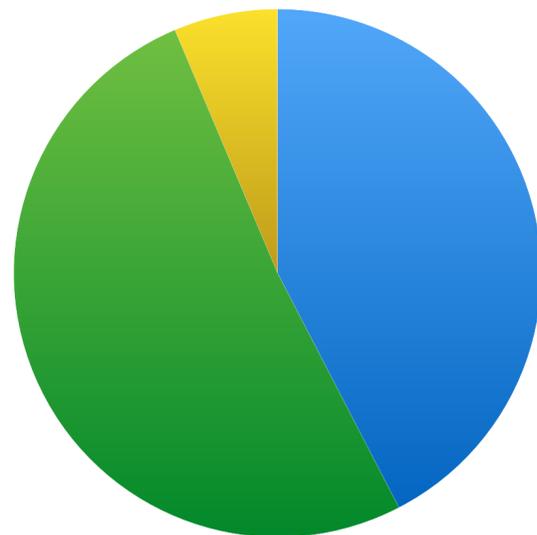
ロボットビジョン（画像処理）について質問はありませんか？



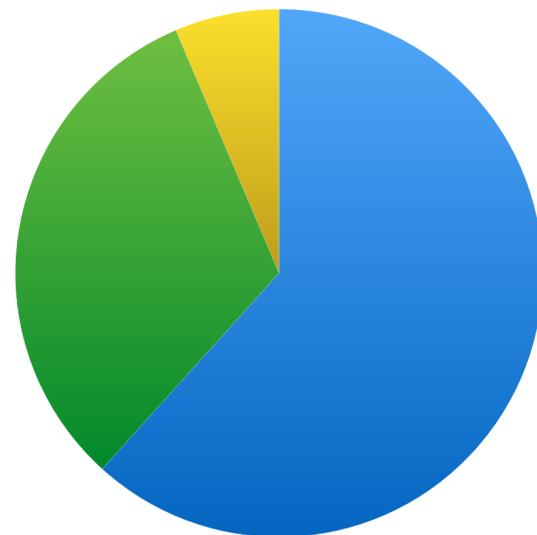
<https://fujiyoshiai.robotvisionchat.com>

- ・ 講義受講者にアンケートを実施
 - 学部生：43人 「ロボット工学入門 (1年生)」 「ロボットビジョン (3年生)」
 - 社会人：4人 「CU Synergy Program AI講座」

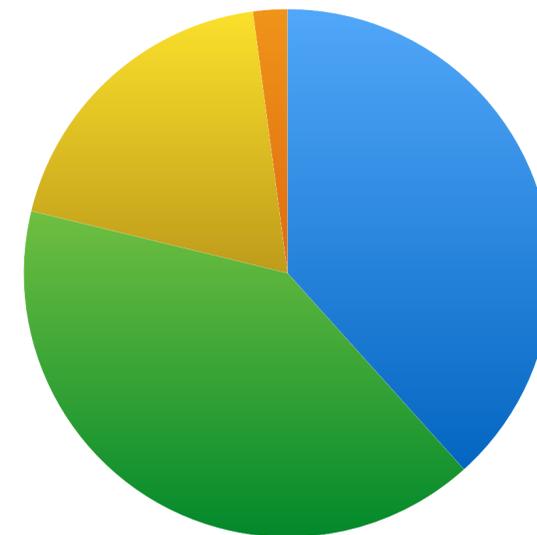
● 強くそう思う
● そう思う
● 普通
● 思わない



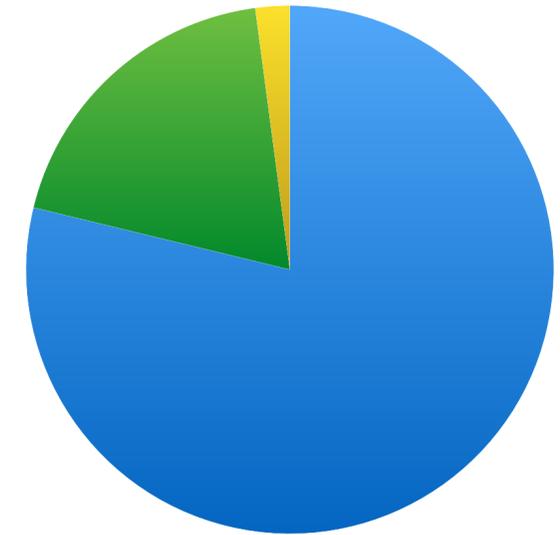
復習に役に立ったか？



動画への接続は適切だったか？



回答は適切だったか？



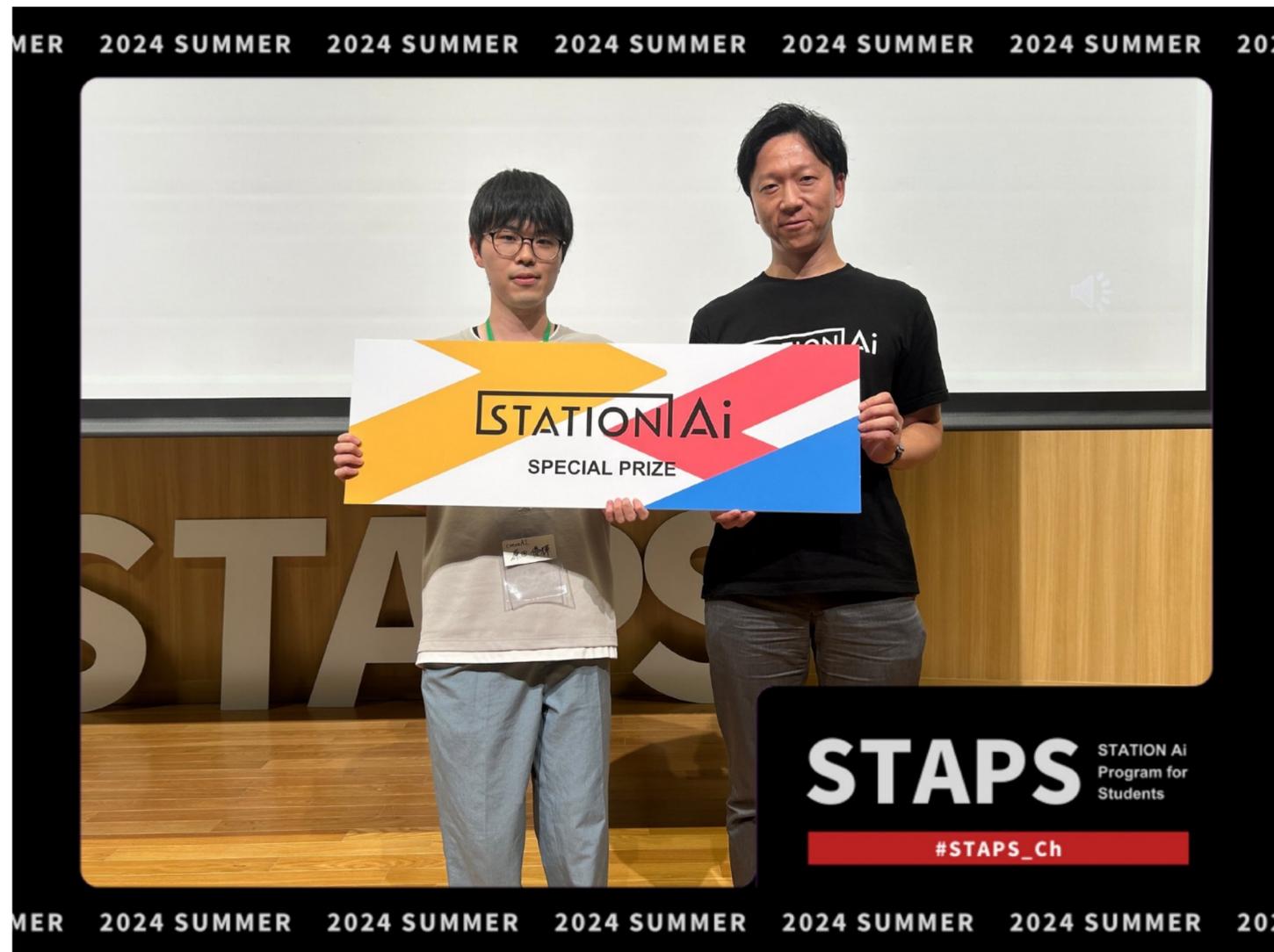
他の講義でも実現して欲しい？

動画への接続性は高く，講義の復習に役に立つことが分かった

藤吉AI先生で大学院生が起業！

- CoevoAI (2024年12月に起業)
 - VideoQのB2B+B2Cサービス展開、AIモデルの受託開発 (モデルダウンサイジング)

COEVOAI
TECHNOLOGY FOR CO-EVOLUTION



原田 優輝 Yuki Harada

中部大学大学院工学研究科 修士課程1年生 (藤吉研)

STATION Ai主催 STAPS STATION Ai賞受賞

10月より STATION Aiに入居



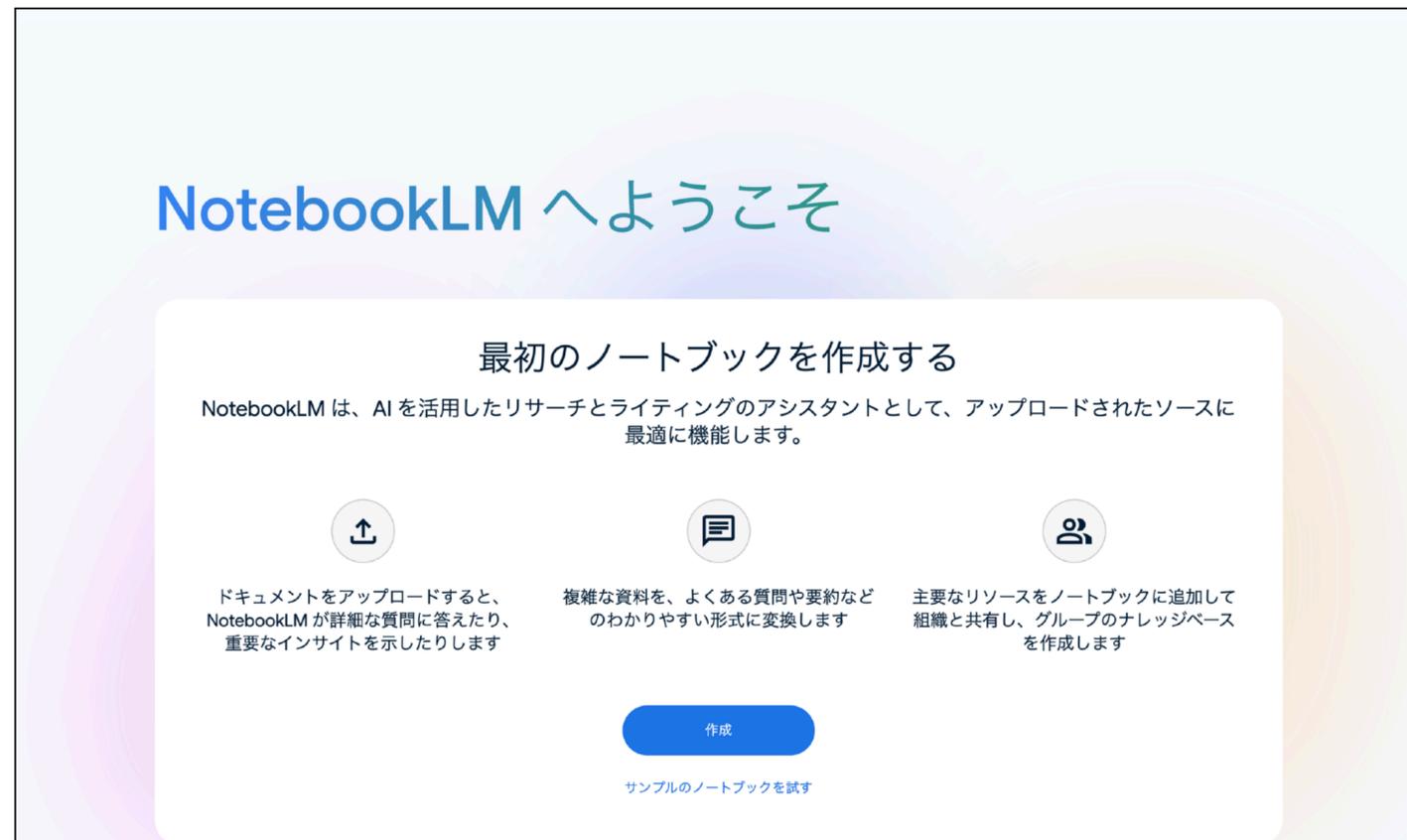
1.5ヶ月間の学生起業育成



STATION Ai賞 受賞

生成AIの**研究**への活用：藤吉AI先生（研究版）

- Googleが開発したLLM+RAGによる研究・メモ作成用のチャットサービス
 - アップロードしたコンテンツ（PDF, .txt, Markdown, 音声）に基づいてLLM（Gemini）が回答
 - 作成したノートブックは簡単に他者へ共有が可能



- 過去に行った研究で引用数が多い論文や執筆記事等をアップロード

NotebookLM

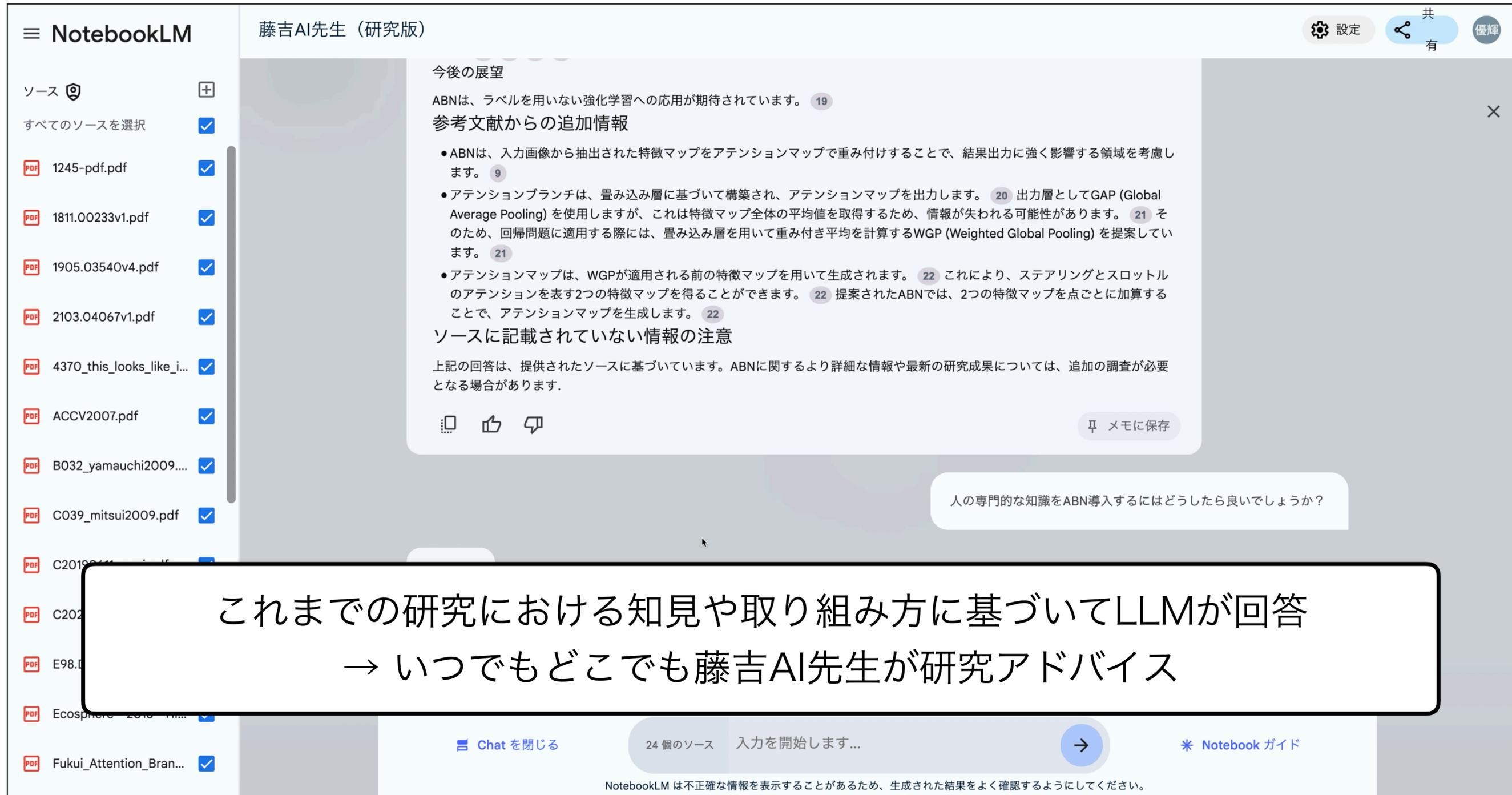
Hironobu Fujiyoshi
Professor, Chubu University
確認したメール アドレス: isc.chubu.ac.jp - ホームページ
Computer vision

タイトル	引用先	年
Moving target classification and tracking from real-time video AJ Lipton, H Fujiyoshi, RS Patil Proceedings fourth IEEE workshop on applications of computer vision. WACV'98 ...	2097	1998
A system for video surveillance and monitoring RT Collins, AJ Lipton, T Kanade, H Fujiyoshi, D Duggins, Y Ts'in, ... VSAM final report 2000 (1-68), 1	1812	2000
Algorithms for cooperative multisensor surveillance RT Collins, AJ Lipton, H Fujiyoshi, T Kanade Proceedings of the IEEE 89 (10), 1456-1477	870	2001
Real-time human motion analysis by image skeletonization H Fujiyoshi, AJ Lipton, T Kanade IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems 87 (1), 113-120	737	2004
Attention branch network: Learning of attention mechanism for visual explanation H Fukui, T Hirakawa, Y Yamashita, H Fujiyoshi Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern ...	615	2019
A system for video surveillance and monitoring: VSAM final report R Collins, A Lipton, T Kanade, H Fujiyoshi, D Duggins, Y Ts'in, D Tolliver, ... Technical report CMU-RI-TR-00-12, Robotics Institute, Carnegie Mellon University	517	2000
Deep learning-based image recognition for autonomous driving H Fujiyoshi, T Hirakawa, T Yamashita IATSS research 43 (4), 244-252	491	2019
Real-time human detection using relational depth similarity features S Ikemura, H Fujiyoshi Computer Vision-ACCV 2010: 10th Asian Conference on Computer Vision ...	167	2011
Boosted random forest Y Mishina, R Murata, Y Yamauchi, T Yamashita, H Fujiyoshi IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems 98 (9), 1630-1636	128	2015
Embedding human knowledge into deep neural network via attention map M Mitsuhara, H Fukui, Y Sakashita, T Ogata, T Hirakawa, T Yamashita, ... arXiv preprint arXiv:1905.03540	91	2019
Pedestrian detection based on deep convolutional neural network with ensemble inference network H Fukui, T Yamashita, Y Yamauchi, H Fujiyoshi, H Murase 2015 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), 223-228	71	2015



<https://scholar.google.com/citations?user=CIHKZpEAAAAJ>

https://notebooklm.google.com/notebook/5cb9a600-5acf-493d-a13d-cae157dd6434



The screenshot shows the NotebookLM interface. On the left, there is a sidebar titled "NotebookLM" with a list of source PDFs, each with a "PDF" icon and a checkmark. The main area displays a chat window titled "藤吉AI先生 (研究版)". The chat window contains the following text:

今後の展望
ABNは、ラベルを用いない強化学習への応用が期待されています。 19

参考文献からの追加情報

- ABNは、入力画像から抽出された特徴マップをアテンションマップで重み付けすることで、結果出力に強く影響する領域を考慮します。 9
- アテンションブランチは、畳み込み層に基づいて構築され、アテンションマップを出力します。 20 出力層としてGAP (Global Average Pooling) を使用しますが、これは特徴マップ全体の平均値を取得するため、情報が失われる可能性があります。 21 そのため、回帰問題に適用する際には、畳み込み層を用いて重み付き平均を計算するWGP (Weighted Global Pooling) を提案しています。 21
- アテンションマップは、WGPが適用される前の特徴マップを用いて生成されます。 22 これにより、ステアリングとスロットルのアテンションを表す2つの特徴マップを得ることができます。 22 提案されたABNでは、2つの特徴マップを点ごとに加算することで、アテンションマップを生成します。 22

ソースに記載されていない情報の注意
上記の回答は、提供されたソースに基づいています。ABNに関するより詳細な情報や最新の研究成果については、追加の調査が必要となる場合があります。

メモに保存

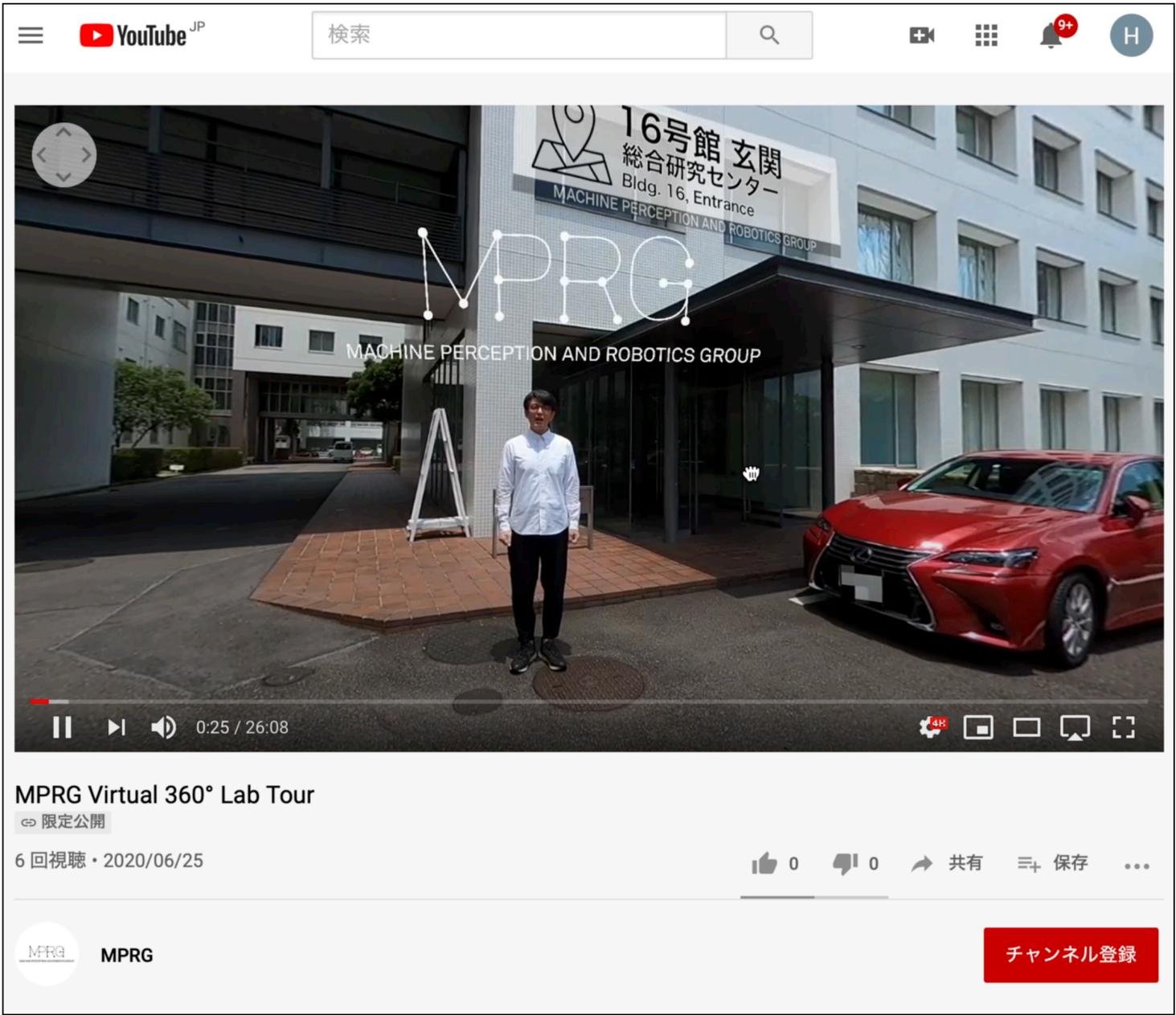
人の専門的な知識をABN導入するにはどうしたら良いでしょうか？

Chat を閉じる 24 個のソース 入力を開始します... Notebook ガイド

NotebookLM は不正確な情報を表示することがあるため、生成された結果をよく確認するようにしてください。

これまでの研究における知見や取り組み方に基づいてLLMが回答
→ いつでもどこでも藤吉AI先生が研究アドバイス

- 生成AI (LLM) の課題
 - ハルシネーション (AIがもっともらしい嘘をつく) のリスク
- 藤吉AI先生 (教育版)
 - RAGを用いることで講義の文脈に沿った応答が可能
 - 動画へのリンクをすることで回答に対する情報ソースを提示
 - ハルシネーション対策

A screenshot of a YouTube video player. The video shows a man in a white shirt standing in front of the entrance to Bldg. 16, Entrance of Cerbu University. A red car is parked to the right. The MPRG logo is overlaid on the video. The video title is 'MPRG Virtual 360° Lab Tour' and it is marked as '限定公開' (Limited Public). The video has 6 views and was uploaded on 2020/06/25. The channel name is 'MPRG' and there is a 'チャンネル登録' (Subscribe) button.

<https://www.youtube.com/watch?v=72GkuKF5T2E>