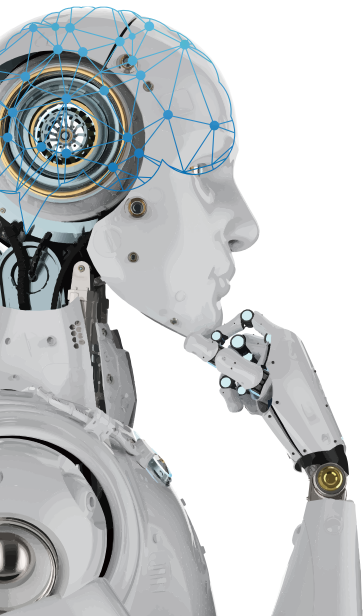




デジタル・ナレッジの
教育×生成AI

生成AI/AIの教育活用

早わかりブック



Teacher's Copilot

学びを作る人のためのアシスタント AI



デジタル・ナレッジの 教育×生成AI

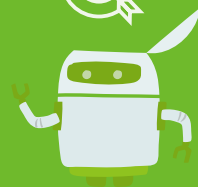
はじめに	03	コラム②	23
• AI の著しい発展、生成 AI = ChatGPT の誕生		• 「生成 AI と教育」教育に託された 3 つのミッション	
• AI の教育への適用		まとめ	29
コラム①	09	デジタル・ナレッジの教育×生成 AI「Teacher's Copilot」 ..	32
• 生成 AI と教育が目指す新たな「精度」		• 教材作成支援	34
用途別にみる「教育× AI」	13	問題生成／音声合成スライド生成／要点生成	
• 認知特性別の補助教材の自動生成	14	• 学習支援	37
• レスポンス（チャットサポート）	15	チャットサポート	
• カリキュラム設計／章・単元情報生成	16	• 学習効率化	38
• アダプティブラーニング	17	学習最適化／IRT／映像検索／音声アシスタント	
• レコメンド機能	18	• 語学訓練	42
• 発話トレーニング	19	発話トレーニング／筆記訓練	
• 顔認証	20	• 運用・管理	44
• 自動テロップ	21	運用自動化／本人認証	
• テロップによる映像検索	22		





文

デジタル・ナレッジ教育テクノロジー研究所 所長
吉田 自由児



AIの著しい発展、 生成AI=ChatGPTの誕生

この冊子の初版がリリースされた2019年夏から5年ほど経過しました。5年前は第三次AIブームとしてビッグデータをニューラルネットワークで解析したディープラーニングによるAIが世間を驚かせていました。画像認識、音声認識など、デジタル化されていない情報を認識し、ステアリングやアクセル・ブレーキを操作せずとも安全に走行する自動車の自動運転やAIスマートスピーカーによる自然な会話、顔認証技術の飛躍的進化など、人間が行う高度な作業が自動化され普及しました。そして知的な営みである囲碁やチェスの世界ではもはやAIは人間が太刀打ちできないレベルにまで到達しました。

その時も驚嘆の中で世の中はこの状況を受け入れたのですが、AIはさらに進化を遂げており、現在の世界の注目はさらに高まり、第四次AIブームとしてChatGPT

を中心とした生成AIになっています。

ChatGPT

アメリカのOpenAI社によって2022年の11月末にリリースされたChatGPTは、リリース当時から驚きを持って迎え入れられ、わずか2カ月で1億人のユーザーを獲得するなど、急速にあらゆる領域を席卷しました。ChatGPTはプロンプトと呼ばれる会話文でChatGPTに指示をすると、その指示にあった返答をしてくれるAIサービスです。

どうしてここまで世間を賑わせているかというと、まずChatGPTに命令をする「プロンプト」は従来のコンピュータのプログラミングなどのトレーニングを積んだ専門家が扱う命令文ではなく、一般の会話の自然言語で行える点です。

例えば「学習が遅延している学習者に学習を促すようなメールの文章を書いて」とChatGPTに命令すると、すらすらと適切なメール文章を書いてくれます。



そして、これが最も重要なポイントですが、命令して返される返答が、まるでその領域に精通した専門家が命令の文章を読み込んで理解し、適切に内容を考えて答えてくれているかのような内容なのです。さらに、自然言語での出力だけでなく、こういうものを作りたいという要望からコンピュータで利用するマクロ作成やプログラミングをしたり、絵を描くこともできます。

このように以前では考えられなかったほどのAIの進化によって人間の仕事が奪われるのではないかとAIが人間の知力を凌駕するシンギュラリティがやってくるのではないかと映画 MATRIX のようなディストピア的な世界が現実のものになるのではないかとそう危惧する意見もあります。

一方で、この ChatGPT のパワーを活用し、人間の業務をより効率的に行うだけでなく、これまで出来なかったような高度な業務を行うこともできます。すでに多くの方が ChatGPT や Google からリリースされている生

成 AI サービス Gemini、マイクロソフトの Copilot を普段から業務に取り入れて、生産性を高めていることでしょう。

生成 AI の優れたポイント

- ・周辺知識や情報を組み込んで返答し、命令した人よりその領域について熟知しているように思える。
- ・人の思い込みによる偏った内容ではなく公平な内容に近い内容で返答する。
- ・人が作業するより圧倒的に早く、どれだけ作業しても疲れず膨大な数の処理が行える。
- ・1つのプロンプトで満足な返答が得られなくてもより細かい条件や出力イメージをプロンプトの調整(チューニング)により出力を細かく調整できる。
- ・会話での返答だけでなく、プロンプトに従ったプログラミングや絵や写真など、さらに専門性の高い出力を行う。

AI の教育への適用

この便利な生成 AI を教育活動に活用しない手はありません。どのように生成 AI や従来型の AI を教育に適用するか、方向性としては下記の 2 つが考えられます。

AI/ 生成 AI の活用の方向性

方向性 1

あたかも生身の先生が個別に対応するような高度でインテリジェントな受講者の学習環境を整備 / 提供する。

方向性 2

多忙な先生や教材制作者に代わり、ノウハウを生かした教材作りを自動で行うことで人間の労力を極限まで減らし、教材のバリエーション、ラインナップを揃える。

方向性 1 は、指導を個別最適化して自動で行うような世界観です。ベテランの先生が個別の学習者に対応し指導するような活動は長年の先生の経験によるカンに基

づいていることでしょう。この経験やカン是谁もが一朝一夕に手にすることができるものではありませんし、獲得するにはセンスやスキルも求められる高度な物です。そうした獲得困難な経験やカンが AI によって誰もが入手できるとしたらどうでしょう？ 経験の浅い先生であってもベテランの先生と比肩する効果的な指導を行うことができるようになることでしょう。さらには先生を介さず自動で指導を行うことができるかもしれません。

さらに、AI はコンピュータが自動で処理を行うため、指導する数や量に限界はありませんし、いつでもサービスを提供することができます。多くの場合、人間が稼働するより低コストで提供することができることでしょう。

これまで一部のしか受けられなかった質の高いきめ細かな教育を、AI を適用することでコストを抑え、幅広い層に提供できる可能性を秘めています。これまで一部の教室で行われていた質の高い講義が映像化されコンテンツとして流通し誰もが高品質な教育素材の恩恵を享



受できるようになった現在、さらに指導という領域をも AI は自動化し、広く解放しようとしているのです。

方向性 2 は、教材の可能性を極限まで引き上げることです。教育活動には様々な教材が不可欠です。コアとなる説明コンテンツだけでなく、確認テスト、その解説、まとめ教材など、1 つのコースの教材を作るには様々な種類、多くの教材が必要です。これら全ての教材を先生や教材制作者が作成するのは時間的、スキルの制約があることもあります。

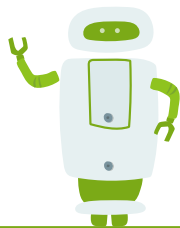
例えば企業研修で自社商材を紹介するコースを作成する際、教育担当者は映像やスライドによる説明教材に関してはそれほど苦勞せずに作成・収録できることでしょう。ただ学習後のテスト問題を作問しようとすると、これまで作問のご経験がない方にとって、網羅的に知識を問う質の高い問題文を作成するのは大変だと思います。ご経験がおありになる方にとっても時間・労力のかかる作業ではないでしょうか。

先生や教材制作者の作成した教材をもとに、生成 AI を活用することで、その教材の内容に沿った様々なバリエーションの教材を半自動で生成することができると、教材の可能性は大きく広がります。先ほどの例のように作問を生成 AI に任せて 1 つのコースを労力かけずに作り上げることもできるでしょうし、そのコースを AI で他言語に翻訳し、海外向け教材として提供することもできるでしょう。さらにそれぞれの受講者が学びやすいスタイルに寄り添うために、例えば音声での学びを希望される方には音声でのトレーニング教材、単語を覚えたい方には単語帳、コンパクトに復習など、学習特性に応じた多様なバリエーションの教材を生成 AI で用意することもできます。

このように先生や教材制作者の元の教材を元に AI を活用することで、受講者の多様なニーズに応える教材を半自動的に準備することができ、元の教材を余すところなく活用することができます。

AI はじめに

この冊子では、AI や生成 AI を教育に適用すると今現在の時点でどのようなことができるのか、どのような展望があるのかをまとめております。すでに実用化され利用されているものもあれば、まだ実験段階のものやコンセプトベースのものもありますが、現在の地点から見渡せる「教育 × AI」の可能性や効果を感じていただければと思います。



Article

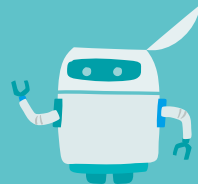
コラム①



生成AIと教育が目指す新たな「精度」

文

1EdTech Japan デジタルバッジ部会 副主査
デジタル・ナレッジ教育テクノロジー研究所 シニア・フェロー
秦 隆博





「教育×AI」コラム①



教育分野での AI 技術の活用は、これまでとは異なる形の「精度」を目指しています。生成 AI の進化により、教育は個別化され、学習者一人ひとりに最適な学習体験の提供が可能になりつつあります。たとえば、数学の問題を解く際に苦勞している学習者に対して、生成 AI は過去の学習履歴や理解度に基づき、特定のトピックに焦点を当てた教材や問題を提供します。これにより、教育の効果を高めるための「精度」の向上が実現されます。

しかし、正確な答えやコンテンツの提供だけでは不十分です。AI の意思決定プロセスを透明にし、学習者

や教育者がそのプロセスを理解することが、信頼性の向上に不可欠です。ここで、「説明可能な AI」(Explainable AI、以下、xAI) の技術が重要な役割を果たします。xAI 技術は、AI の意思決定プロセスを人間が理解しやすい形で提示し、AI が特定の教材やアドバイスを提供した理由を説明することが可能になります。これは、学習者が自己の学習プロセスを深く理解し、教育者が適切



図：「説明可能な AI」(Explainable AI:xAI)

Created with DALL-E

な指導を行うための基盤を提供します。

最新の動向として注目されているのが、Mixture of Experts（専門家の混合）モデルです。このモデルは、異なる「専門家」モデルが特定のタスクやデータに対して特化して働く方式を採用し、生成AIにおいて特定の出力や決定に至った理由をより理解しやすくします。教



図：Mixture of Experts（専門家の混合）モデル

Created with DALL-E

育分野における「精度」の再定義に、MoE モデルは重要な役割を果たしています。

AI のモデルは非常に複雑であり、その内部プロセスを完全に解明することは難しいですが、xAI の進展により、生成AIがより透明で信頼性の高いものになります。また、MoE は、教育において個別化された学習体験とそのプロセスの透明化を実現する上で貢献します。

このように、生成AIによるパーソナライズされた教材、xAIによるプロセスの透明化、MoEモデルによる専門的知見の統合は、教育における「精度」という概念を再定義します。学習者が自らの学習プロセスと結果を深く理解し、教育者がそのポテンシャルを最大限に引き出す支援を提供することで、教育者と学習者は共に、AIの潜在能力を最大限に活用しながら、人間中心の学習体験を追求していきます。



「教育×AI」コラム①

教育分野における AI の活用は、技術的な進歩だけではなく、学習者一人ひとりの成長と発展をサポートするための倫理的な基準に基づいて行われるべきです。データのプライバシー保護、バイアスの排除、そして学習者の自律性の尊重は、AI を教育に適用する際の重要な考慮事項です。生成 AI、Explainable AI、および Mixture of Experts の統合は、これらの倫理的な基準を満たすと同時に、教育の質の向上という共通の目標に向けた新たなステップを踏み出すための強力なツールとなり得ます。



DreamStudio by stability.ai

最終的に、AI 技術の進化は、教育者と学習者が共に学習体験をより深く、より意味あるものにするための新しい道を切り開いています。生成 AI の提供する個別化された教材、xAI によるプロセスの透明化、そして MoE モ

デルによる専門的知見の統合は、教育における「精度」の新たな定義を示し、すべての学習者がそれぞれの可能性を最大限に発揮できる環境を作り出すための鍵となります。これらの技術を適切に活用し、人間中心の学習体験を追求することで、より公平で効果的な教育システムの構築により、教育の未来はさらに豊かなものになるでしょう。

教育への「AI 適用」と EdGPTの可能性





認知特性別の補助教材の自動生成 Adaptive Learning

理解を促進させるための補助教材は、受講者一人ひとりの持つ認知特性タイプに合わせ、ある受講者には要約を提供し俯瞰させる、別の受講者には図解を提示したり、音声教材で生活の中で何度も聴かせたり、穴埋めテスト形式で記憶を促進させるなど、認知特性に合わせた複数の補助教材を使いあらゆるタイプの理解を促進させる事が考えられます。

生成 AI を活用して、これらタイプ別の補助教材を先生の授業映像等から自動生成するという用途があります。(図1)

ここでは在ウズベキスタン Japan Digital University 大学で外国語を母語とする学生が、日本語で行われる日本の提携通信制大学の授業に取り組む事例を紹介します。

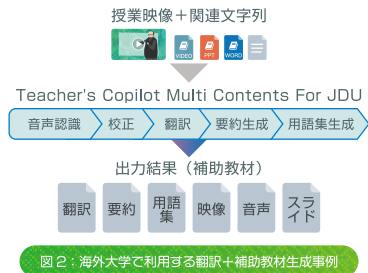
授業映像を Teacher's Copilot(教師用生成 AI) に入

力することで、授業の書き起こし、その要約、現地語への翻訳、主要な用語を抽出した用語集などを自動出力し、日本語で授業に取り組む学生への補助教材として提供しています。

学生は補助教材を見て授業理解の助けにしたり、試験前に要約をみて復習したり、用語集により頭を整理したりして、学生毎の認知特性にあった学習に活用しています。



図1：授業映像からの補助教材自動生成



スポンス（チャットサポート） Chat Support

学習者が学習を行う上で、申し込み方法や受講料の支払いなどの運営上の疑問や、学習方法や教材の内容についての疑問などが生じた際に、これを解消する手段として、コールセンターやサポートセンターなどの窓口が設置されることがあります。電話やメールで質問をすると、オペレーターや担当者がその内容に答えてくれる、学習を行う上で重要な機能です。

特徴

自動サポート

あらかじめ運営ノウハウや教務的な内容をチューニングした生成AIをベースにチャットで受講者からの問い合わせに対応します。

無人 24 × 365 対応

人手をかけず、24 時間 365 日対応可能になります。

対応品質の均質化

人によって回答品質にばらつきがある問題も解決できます。

ただ、これを人手で実現しようとすると、コストがかかる上に、対応スタッフへのトレーニングや品質のコントロールも大変です。

そこで、あらかじめ運営ノウハウや教育内容を生成AIでチューニングしておき、受講者からのチャットの問い合わせに適切に対応するというのがこのチャットサポートです。



カリキュラム設計 / 章・単元情報生成 Curriculum Creation

新たにコース教材を作成しようとするときに、必ず必要になってくるのがカリキュラムの設計です。章・単元といった教材の構造、それぞれのあらましといった教材の構造を決めておく必要があります。また、このコース教材の紹介文やゴールを明示しておく、教材を選択する方により親切です。

このカリキュラムの設計は通常であれば内容を熟知した教材設計者がつぶさに検討して設計するのですが、ChatGPT の登場で、この作業を生成 AI に委ねることができるようになりました。

プロンプトをうまく工夫して、コースの名称、コースの概要、学習対象者のポートフォリオ、学習時間、ゴール設定などを生成 AI に入力すると、あたかもその道に精通した人が作成したようなカリキュラムを生成してく

れます。

この生成 AI によるカリキュラムが正しいかどうかは人間の目で確認し修正するのが適切な活用法でしょうが、それでも一人の人間から考えた主観的な設計ではなく客観に近い網羅性のあるカリキュラムとして評価できると感じています。

特徴

ノウハウなくとも設計可能

作成しようとするコースの内容を熟知していなくても、ある程度のカリキュラム設計が可能です。

客観的かつ網羅的

人が設計すると設計者の主観で構成されますが、生成 AI だとその範囲の内容を網羅的に取り込んだ設計を行います。ただこれをそのまま採用するのではなく、監修者のチェックと修正は不可欠だと考えます。

アダプティブラーニング Adaptive Learning

テキストであれeラーニングであれ従来の学習には学習内容をカテゴリ分けし学習の順番を示す目次があり、その目次の順番に従って学習を進めるのが一般的です。テスト問題を解く際もあらかじめ用意された画一的な問題のセットを解くのが主流でした。ただ、個々の学習者の理解度や弱点はそれぞれ異なるため、提示されるコンテンツが適切である保証はありません。

ベテランの先生であれば、一人ひとりに寄り添った教材の提示や出題をすることできめ細かい教育を提供することでしょう。この一人ひとりに寄り添った教育をAIなどの力を使って実現するのが適応型学習＝アダプティブラーニングです。

AI以前から様々な方法で実装されており、ある教材に関連する教材を紐づけたり、カテゴリや難易度や重要

度を追加したり、教材構造や学ぶ順番を定義することで実現していました。さらにAIを活用することで、他の学習者の行動、特に合格者や成績優秀者などの行動特性を調べ、その結果に基づいたより適切な指導を行うように進化しているものもあります。





用途別にみる「教育×AI」

レコメンド機能 Recommend

インターネットの検索エンジンやショッピングサイト、SNSのサイトなどで、閲覧者の嗜好に合わせた商品やページを案内されることがあります。これは閲覧者の行動履歴やプロフィール情報から、その人が欲する適切な情報を類推して提示する「レコメンド」というサービスによるものです。

このレコメンド機能を教育に適用することで、例えば過去の受講履歴からその学習者が関心のありそうなコースをおすすめしたり、受講パターンやプロフィール情報が類似する他の学習者の閲覧履歴から次のコースを案内するサービスが提供できます。

レコメンド機能は提供されるコースの種類が豊富だったり、同一教育内容でもコースが難易度ごとに提供されているようなサービスに適しており、特に任意のコース

が受講できる社内研修でコース終了時に次のコースを促したり、商用のeラーニングで追加コースを提案し販売につなげるのに用いられます。

先のアダプティブラーニングとの類似性も高いのですが、アダプティブが設問やページ単位で最適化を図るのに対し、レコメンドはコースの追加受講を促す用途で利用されます。

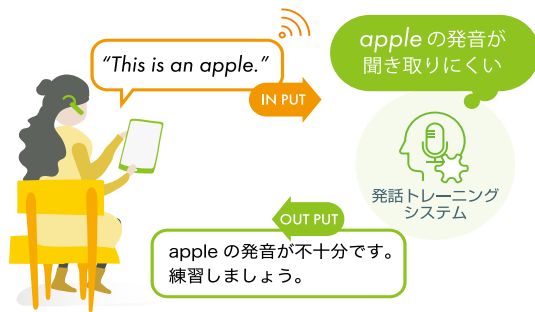


発話トレーニング Speech Training

外国語を習得するのに、読んだり聞いたりする力を養うには従来の書籍やeラーニングなどの学習方法で行えますが、発音や発話のトレーニングにはその外国語に堪能な先生が必要で、実施するにはコストや場所・時間の制約がありました。

AIを活用することで人間の話す言葉を聞き取り、発音の正確さを診断することができます。このAIを用いた発話トレーニングを活用することで、外国語が堪能な先生なしで学習者一人ひとりがじっくり何度でも発話トレーニングが行える機会を提供できます。予め決められた文章を学習者が読み上げ、その学習者の発音をチェックしたり、システムが提示した問いかけに対して学習者が正しい発音と適切な意味で回答したかをチェックするようなシステムもあります。

外国語の発話トレーニングを阻害する要因に学習者の恥ずかしいという感情があります。生身の先生、それも外国人の先生と向き合うと、間違えたり伝わらなかったりして恥ずかしい思いをするのを嫌がる傾向があるものです。AIの発話トレーニングは生身の人間を介さず独学できるのでこうした恥ずかしい思いをすることがなく、学習者にとっては学びやすいスタイルのようです。



【図：発話トレーニングの概要】

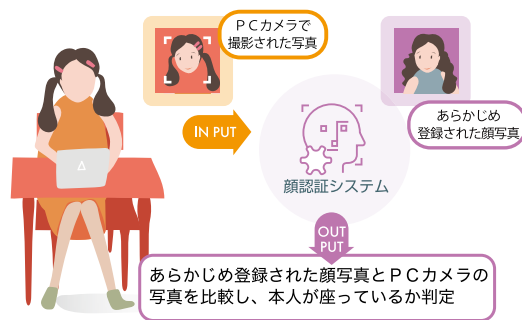


顔認証 Facial Recognition

資格試験や大学の単位修得試験など、なりすまし防止のために本人確認を厳格に求めることがあります。試験会場で受験する際には学生証や受験票の顔写真と受験者とを試験官が確認することができますが、オンラインで受験する際には別の対応が必要です。特に昨今広まる通信制大学では、本人のなりすましの対応をしっかり行うことが必須です。

AIを使った顔認証では、あらかじめ登録された受験者の顔写真と、受験の際にPCやスマートフォンのカメラを用いて撮影された顔画像とをAIが類似度を算出し本人かどうかを判定します。より厳格性を担保し、試験途中の入れ替わり、いわゆる替え玉受験を抑止するために試験中に定期的にカメラで撮影し本人が継続的に受験しているのかを確認することも有効です。

試験の運用性を考慮し、AIが本人でないと判断した場合でも即座に試験を中止するのではなく、管理者に通知し、後ほど管理者の目視で確認し、違反性があるかどうかを判断し対応するなどの配慮が必要になります。

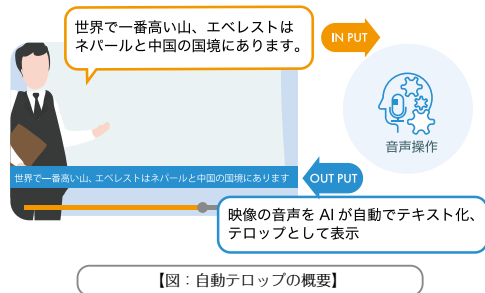


【図：顔認証システムの概要】

自動テロップ Automatic Captions

昨今の教材コンテンツは動画にシフトしており、数多くの映像教材が制作されています。1つの教材を数多くの受講者が受講する汎用的な教材だけでなく、少数が受講する専門特化した教材や期間を限定した教材も増え、1つの教材にかけられるコストが下がっています。

映像教材で要になるのは音声ですが、聞き取りにくいと学習効率が下がります。そのため多くの映像教材には



テロップが追加されています。テロップは音声再生できない環境で画面を見るだけで内容を理解できるという点でも有効です。マイクロラーニング化で数分間の映像教材をスマートフォンでさっと観る傾向が増えてますが、この際音声はミュートされることも多く、テロップの重要性は高まっています。

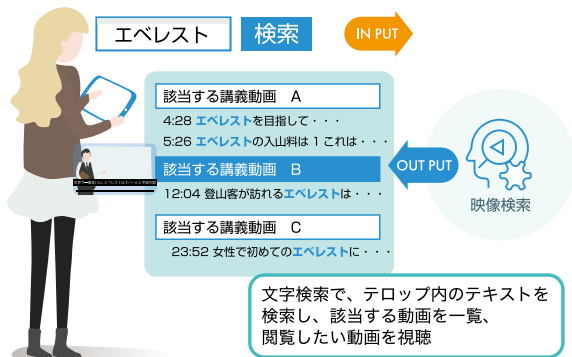
通常テロップを追加するには人が音声を聞き取りテロップ入力するといった手間やコストがかかる作業でしたが、ここでもAIの活用が有効です。動画に含まれる音声データをAIが音声認識しテキスト化し、テロップとして登録することができるのです。

さらにテロップをAI自動翻訳することで、他言語のテロップを挿入することもできます。日本語の映像教材をもとに海外人材へ教育を実施したり、逆に外国語の映像教材を日本語対応することも容易に行うことができました。



テロップによる映像検索 Video Search with Captions

映像教材にテロップとして追加された文字情報は映像閲覧時の理解促進に役立ちますが、この文字情報を検索にも役立てることができます。学習者が気になる語句をキーワード検索することで、その文字を含む動画と動画



【図：テロップによる映像検索の概要】

中に出現した時間を掲示し、該当箇所を再生することができます。

これにより学びたい内容の関連教材に素早くアクセスでき、学習の利便性の向上を図り多面的な学びの環境を提供することができます。自分の苦手な領域や深く知りたいことがあれば、それを説明した映像教材に素早くアクセスすることができるのです。

さらに映像教材を知識やノウハウの詰まったデータベースとして活用することもできます。例えば企業内で様々な手順や情報を映像コンテンツとして蓄積しておく、AIにより音声が適切にテキストデータ化され文字検索可能となるため、調べたい情報にアクセスすることができるになり、ノウハウの形式化、知の伝承に繋がります。教育システムとしてだけでなくナレッジデータベースとしても活用できるのです。